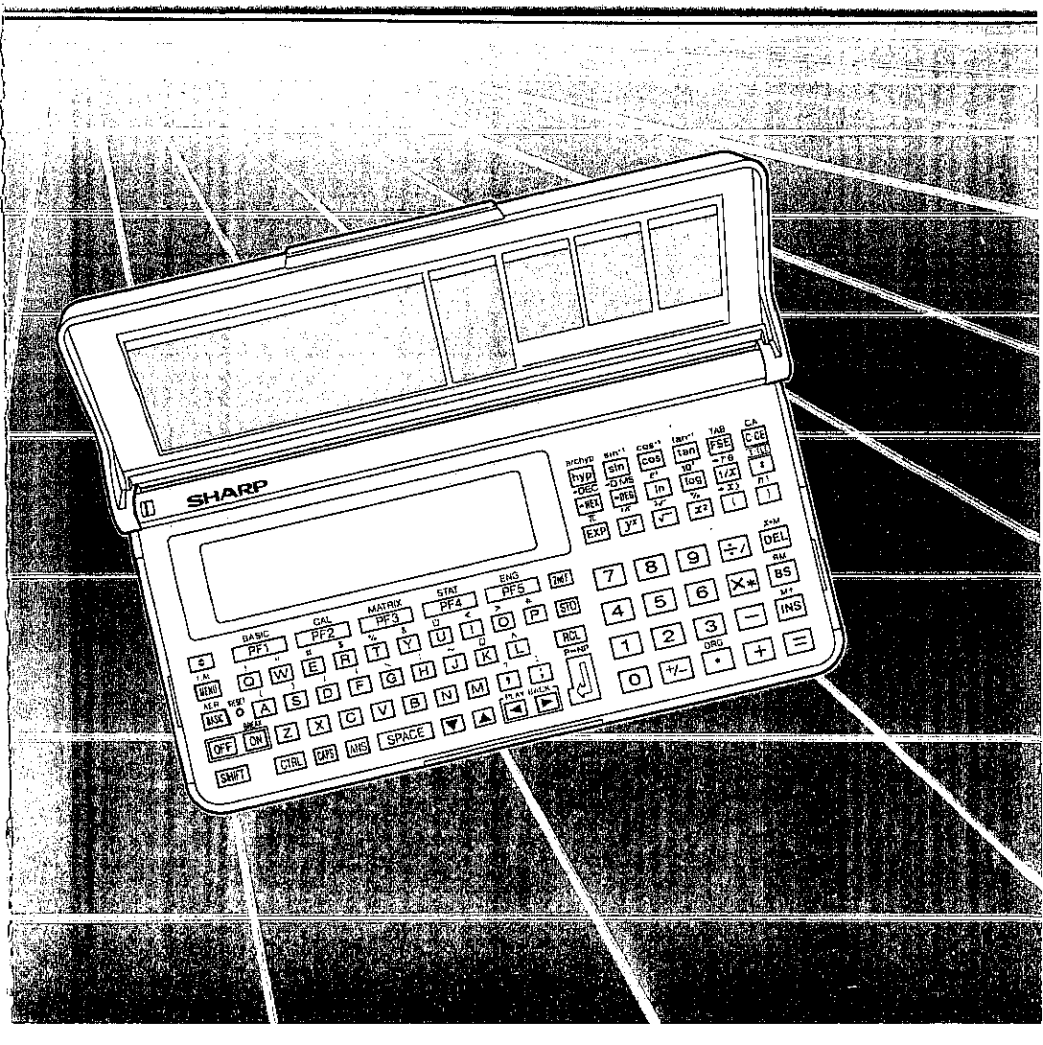
SHARP®

SCHENCOMPUTER

MODELL

PC-E500S

BEDIENUNGSANLEITUNG



This apparatus complies with the requirements of BS 6527 (EN 55022): 1988.

Dieses Gerät stimmt mit den Bedingungen der EN 55022, 04. 1987 überein.

Cet appareil répond aux spécifications de la EN 55022, 04. 1987.

Dit apparaat voldoet aan de vereiste EN 55022, 04. 1987.

Apparatet opfylder kravene i EN 55022, 04. 1987.

Questo apparecchio è stato prodotto in conformità alle EN 55022, 04. 1987.

Αύτή ἡ συσκευή τηρεῖ τίς προδιαγραφές τῆς EN 55022, 04. 1987.

Este aparelho responde às especificações da EN 55022, 04. 1987.

Este aparato cumple las especificaciones de la EN 55022, 04. 1987.

EINLEITUNG

Willkommen in der Welt der SHARP-Besitzer!

Nur wenige Industriezweige der Welt können heute Schritt halten mit dem schnellen Wachstum und dem technischen Fortschritt im Bereich der Personal Computer. Computer, die noch vor kurzer Zeit einen ganzen Saal gefüllt hätten, deren Programmierung einen akademischen Abschluß erfordert und die Tausende von Dollars gekostet hätten, passen heute in Ihre Hand, sind einfach zu programmieren und kosten so wenig, daß fast jeder sie sich leisten kann.

Ihr neuer SHARP Computer wurde entwickelt, um Ihnen den allerneuesten Stand dieser Computerrevolution zugänglich zu machen und verfügt über eine Vielzahl der fortschrittlichsten Fähigkeiten:

- Programmierbare Funktionstasten erleichtern die Wahl der Betriebsart: Sie können die gewünschte Betriebsart einfach durch Drücken der entsprechenden programmierten Funktionstaste auf dem Hauptmenü wählen.
  - Funktionsberechnungen: Mit diesem Computer können Sie Funktionsberechnungen einfach und schnell ausführen.
  - Statistische und Regressions-Berechnungen: Sie können statistische Berechnungen mit einer Variablen und lineare Regressionen durchführen. Die Speicherdaten-Berechnung gestattet Überprüfung oder Korrektur der Dateneingabe.
  - Matrix-Berechnungen: Sie können Gleichungssysteme (mit n Unbekannten), inverse Matrix, Determinanten und transponierte Matrix berechnen.
  - Technikersoftware: Mit der Technikersoftware des PC-E500S können Sie mathematische, wissenschaftliche, technische und statistische Konstanten, Gleichungen, Daten und Funktionen abrufen und Berechnungen mit diesen Konstanten und Gleichungen ausführen. Die gewünschte Funktion kann einfach von Menüs abgerufen werden.
    Als Teil der Technikersoftware können auch selbsterstellte Programme eingefügt und später aus einem Menü abgerufen werden.
  - Reservespeicher für algebraische Ausdrücke (AER): Gleichung bzw. Konstanten, die häufig benutzt werden, können gespeichert und nach Bedarf beliebig oft wieder abgerufen werden.

- Hochpräzise Berechnungen mit 20 signifikanten Stellen: Berechnungen mit doppelter Genauigkeit machen den PC-E500S besonders geeignet für Anwendersoftware mit einem hohen Grad von Rechengenauigkeit.
- Bereits bestehende Software kann eingesetzt werden: Software-Pakete, die für unsere früheren Pocket- und tragbaren Computer entwickelt wurden, sind mit dem PC-E500S kompatibel.
- Einfach verwendbare Editier-Funktionen: Große Einzelfunktion-Editiertasten ([DEL], [BS], [INS]) für Datenkorrektur oder -löschung machen das Editieren von Daten einfacher. Außerdem vereinfachen die Befehle AUTO, RENUM und DELETE das Editieren von Programmen.

- Zusätzliches Pocket-Diskettenlaufwerk (Modell CE-140F): Damit können Programme oder Daten schnell und einfach geschrieben oder gelesen werden, verglichen mit einem Kassettenrecorder. Mit dem COPY-Befehl können Daten einfach gesichert werden. Der CE-140F ist batteriebetrieben.
- In RAM-Disketten können Programme und Daten genau so wie auf Disketten gespeichert werden:
  Ein Teil des internen Speichers kann wie eine RAM-Diskette verwendet werden. Damit können Programme und Daten genau so wie auf Disketten gesichert und geladen werden. Wenn eine zusätzliche RAM-Karte in den PC-E500S eingesetzt wird, bietet sich noch mehr Platz für RAM-Dateien, Datenspeicher und Programmspeicher (siehe Seite 18).
- Ein serielles Eingabe/Ausgabe-Interface gestattet direkte Computer-zu-Computer-Kommunikation und außerdem den Anschluß des vielseitigen Farbplotters/Druckers CE-515P.

Wir gratulieren Ihnen zu Ihrem Eintritt in eine aufregende und faszinierende neue Welt. Wir sind sicher, daß Sie Ihre neue Errungenschaft schon bald als eine der besten angesehen werden. Der PC-E500S ist ein hilfreiches Werkzeug, das entwickelt wurde, um Ihren spezifischen mathematischen, wissenschaftlichen, technischen, kaufmännischen und persönlichen Computerbedürfnissen gerecht zu werden. Mit dem SHARP PC-E500S können Sie JETZT damit anfangen, die Lösungen zu finden, die Sie morgen brauchen werden!

HINWEISE

- SHARP empfiehlt sehr, daß separat permanente schriftliche Aufzeichnungen aller wichtigen Daten erstellt werden. Unter bestimmten Umständen können Daten in praktisch jedem Produkt mit elektronischem Speicher verlorengehen oder geändert werden. Daher übernimmt Sharp keine Haftung für Daten, die aufgrund von falscher Verwendung, Reparaturen, Defekten, Batteriewechsel, Verwendung nach Ablauf der angegebenen Batterielebensdauer oder aus irgendwelchen anderen Gründen verlorengehen oder andersweitig unbrauchbar werden.
- SHARP übernimmt keine Haftung, direkt oder indirekt, für finanzielle Verluste oder Schadensersatzansprüche Dritter, die aus der Verwendung dieses Produktes und seiner sämtlichen Funktionen entstehen, z.B. Verlust oder Veränderung von gespeicherten Daten usw.
- Änderungen der Informationen in dieser Bedienungsanleitung sind zum Zweck der Produktverbesserung ohne vorherige Bekanntgabe vorbehalten.

Hinweis:
Modelle, die in dieser Anleitung beschrieben werden, können in einigen Ländern nicht erhältlich sein.

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG i
ERSTE VERWENDUNG DES PC-E500S 1
WIE MAN DIESES HANDBUCH BENUTZT 4

KAPITEL 1 HARDWARE

1. HARDWARE: ÜBERSICHT 8

2. HARDWARE: IM DETAIL 10
Einschalten 10
Automatische Abschaltung 11
Darstellung der Tasten in dieser Bedienungsanleitung 11
Das Display 12
Auswechseln der Batterien 14

3. RAM-KARTEN 18
Anzahl der Dateien 18
Einsetzen oder Auswechseln einer RAM-Karte 18
RAM-Karten 20
Verwendung einer RAM-Karte 21

4. PERIPHERE GERÄTE 24
CE-140F Pocket-Diskettenlaufwerk 24
CE-126P Thermodrucker/Kassetten-Interface 24
Farbplotter/Drucker CE-515P (Farbdrucker) 25
Kassetten-Interface 25
Anwendung des Kassetten-Interfaces 25
Benutzung des Drucker/Kassetten-Interfaces CE-126P 27
Benutzung des Farbplotters/Druckers CE-515P 28
Serielle E/A-Funktion 29
Kommunikation mit anderen PCs 30

KAPITEL 2 DIREKTEINGABE-BETRIEB

5. BEDIENUNG: EINE FRAGE DER EINSTELLUNG 32
Wahl der Betriebsart 32

6. CAL-MODUS 33
Berechnungen 33
Grundlegende Bedienung 37
Wissenschaftliche Berechnungen 39
Verwendung der Klammern-Tasten 42
Nachkommastellen 42
Vorrangordnung 43
Hexadezimale Umwandlung und Berechnungen 45

7. TECHNIKERSOFTWARE-MODUS 49
Liste der Technikersoftware 51
Wie wird ein Technikersoftware-Programm erstellt? 115

8. AER-MODUS 117
Programmieren und Abrufen von Ausdrücken 117
Korrigieren und Löschen von Ausdrücken 119
Berechnungen mit Ausdrücken 121
Suche von Bezeichnungen von Ausdrücken 122
Fehlermeldungen 122

9. STAT-MODUS 123
Berechnung von Maßzahlen 123
Lineare Regressions-Berechnungen 127
Speichern von Variablen 136
Fehler und Fehlermeldungen bei statistischen und Regressions-Berechnungen 137

10. MATRIX-MODUS 138
Eingabe der Matrixelemente 138
Matrix-Berechnungen 141
Skalar-Berechnungen 144
Beispiele für Matrix-Berechnungen 145
Speichern von Variablen 147
Ausdrucken einer Matrix 148
Fehlermeldungen 148

11. RUN-MODUS 149
Einstellen des RUN-Modus 149
Einige nützliche Hinweise 149
Einfache Berechnungen 150
Komplexere Berechnungen und Klammersetzung 151
Wiederabruf von Eingaben 151
Fehler 153
Verkettung von Berechnungen 154
Die Anwendung von Variablen in Berechnungen 155
Einfache Genauigkeit, doppelte Genauigkeit 156
Letztes-Ergebnis-Funktion 156
Maximale Berechnungslänge 158
Wissenschaftliche Berechnungen 158
Vorrangordnung bei manuellen Berechnungen 162
Ausdrucken von Rechenergebnissen 162
Rechenfehler 163

KAPITEL 3 PROGRAMMIEREN

12. BEGRIEFFE UND AUSDRÜCKE DES BASIC 166
Zeichenfolgen-Konstanten 166
Hexadezimalzahlen 166
Variablen 167
Dateien für Programme und Daten 174
Dateinamen 174
Erweiterung 174
Gerätenamen 175

Datei-Nummern 175
Daten-Dateien 176
Ausdrücke 176
Numerische Operatoren 176
Zeichenfolge-Ausdrücke 176
Verhältnis-Ausdrücke 177
Logische Ausdrücke 177
Klammerung und Vorrang der Operatoren 179

13. PROGRAMMIEREN 180
Programme 180
BASIC-Anweisungen 180
Zeilennummern 180
Etikettierte Programme 181
BASIC-Kommandos (Befehle) 181
Direkt-Kommandos 182
Strukturierte BASIC-Kommandos 182
Modi (Betriebsarten) 182
Der Anfang des Programmierens 183
Speichern von Programmen im Computer 189
Verwendung des Bildschirm-Editors 189
Daten-Dateien 191
Programmierbare Funktionstasten 193

14. FEHLERSUCHE 196
Vorgehen bei der Fehlersuche 198

KAPITEL 4 COMPUTER-ANWEISUNGEN

15. WISSENSCHAFTLICHE UND MATHEMATISCHE BERECHNUNGEN 200
Rechenbereiche 209

16. COMPUTER-ANWEISUNGEN (BASIC KOMMANDO LEXIKON) 211

KAPITEL 5 ANHÄNGE

A FEHLERMELDUNGEN 326
B TABELLE DER ZEICHENCODES 328
C TASTENFUNKTIONEN IN BASIC 330
D FEHLERSUCHE 334
E SIGNALE BEI VERWENDUNG DES SERIELLEN E/A-INTERFACES 336
F TECHNISCHE DATEN 337
G VERWENDUNG VON PROGRAMMEN VON ANDEREN SHARP-COMPUTERN 339
H PFLEGE DES PC-E500S 341

REGISTER DER KOMMANDOS
REGISTER

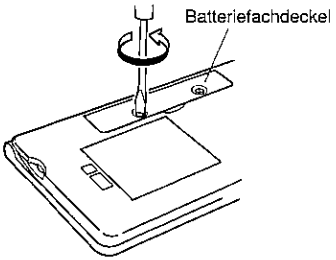
ERSTE VERWENDUNG DES PC-E500S

Einsetzen der Batterien

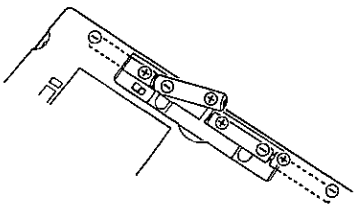
Der PC-E500S verwendet zwei Arten von Batterien, nämlich vier Trockenbatterien vom Typ AAA für den Betrieb des Computers selbst und eine Lithiumbatterie für die Speichersicherung. Die mitgelieferten vier Betriebsbatterien und die Lithiumbatterie für die Speichersicherung sind folgendermaßen einzusetzen:

Einsetzen der Trockenbatterien

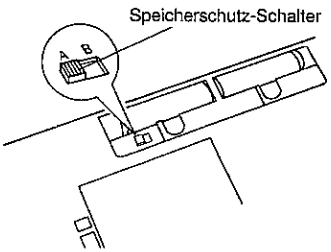
1. Die Befestigungsschrauben des Batteriefachdeckels auf der Rückseite des Gerätes lösen und den Deckel entfernen (einen Schraubenzieher oder eine Münze verwenden).



2. Das Batteriefach besteht aus zwei Fächern. Zwei Batterien wie in der Abbildung gezeigt in jedes Fach einsetzen; sicherstellen, daß die Batterien mit der richtigen Polarität eingesetzt sind.

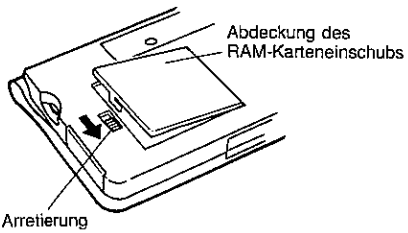


3. Sicherstellen, daß der Speicherschutz-Schalter auf die Position A geschoben ist.
4. Den Batteriefachdeckel wieder anbringen und mit den Schrauben befestigen.



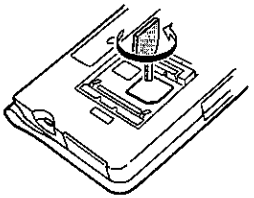
Einsetzen der Lithiumbatterie

1. Die Arretierung auf der Rückseite des Gerätes in die entgegensetzte Richtung zur LOCK-Position schieben und die Abdeckung des RAM-Karteneinschubs entfernen.

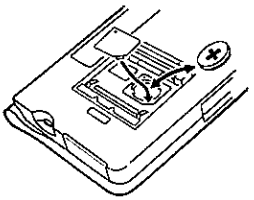


2. Mit dem mitgelieferten Schraubendreher die Schraube entfernen, welche die Abdeckung des Batteriefaches hält und die Abdeckung entfernen (den PC-E500S umdrehen, dann fällt die Abdeckung ab).

   Den Schraubendreher für späteren Gebrauch aufbewahren.



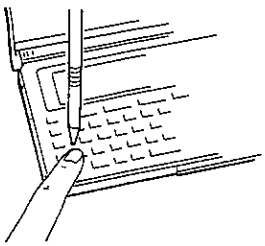
3. Die mitgelieferte Lithiumbatterie mit der positiven Seite nach oben einsetzen, nachdem sie vorher mit einem trokkenen Tuch abgerieben wurde. Beim Einsetzen das Ende der Batterie unter die Halterung schieben.
4. Die Abdeckung des Batteriefachs wieder anbringen und mit der Schraube befestigen.
5. Die Abdeckung des RAM-Karteneinschubs wieder anbringen und die Arretierung in die LOCK-Position schieben.



Rücksetzen

Direkt nach dem Einlegen der Batterien in den Computer ist der interne Status des PC-E500S noch unbestimmt. Für den Gebrauch muß der PC-E500S zunächst folgendermaßen initialisiert werden:

1. Bei gleichzeitigem Drücken der [ON] -Taste wird der RESET-Schalter (direkt neben der [BASIC] -Taste) mit einem Kugelschreiber oder ähnlichem Instrument eingedrückt. Vor dem Loslassen der [ON] -Taste den RESET-Schalter loslassen.



Zum Eindrücken des RESET-Schalters einen Kugelschreiber oder ein ähnliches Instrument verwenden. Keinen Druckbleistift mit herausragender Miene oder ein besonders spitzes Instrument, z.B. eine Nähnadel verwenden.

Direkt nach dem Drücken des RESET-Schalters zeigt der PC-E500S die folgende Anzeige, A oder B, an. Falls irgend eine andere Anzeige erscheint, muß der obige Vorgang wiederholt werden. Der PC-E500S fragt nach einer Bestätigung zum Löschen des Speichers.

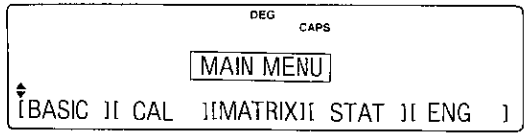
(Anzeige A)

```
S1(MAIN):NEW CARD

   PF1 --- INITIALIZE
```

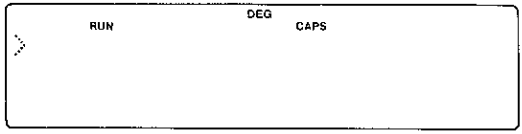
(Anzeige B)

```
S1(MAIN):

   ALL CLEAR OK? (Y/N)
```

2. Wenn Anzeige A erscheint, die [PF1] -Taste drücken. Wenn Anzeige B erscheint, die [Y] -Taste drücken. Das folgende Hauptmenü wird angezeigt. Diese Anzeige bedeutet ebenfalls, daß die Initialisierung beendet ist und der gesamte Speicher gelöscht wurde.



3. Die [PF1] -Taste drücken. Folgende Anzeige der BASIC-Betriebsart wird dargestellt.



Überprüfen der normalen Computerfunktion

Zur Sicherstellung der normalen Computerfunktion folgende Tasten drücken:

[F] [R] [E] [0]
[↵] (Null-Taste)

```
FRE0
                    28600
```

Wenn die oben dargestellte Anzeige erscheint, funktioniert der Computer normal und ist bereit für Eingaben.
Die Zahl "28600" bedeutet die Speicherkapazität für Programme oder Daten.

Hinweis:
Wenn der PC-E500S nach den oben beschriebenen Schritten nicht die richtige Anzeige darstellt, sollte die Anweisung für den entsprechenden Schritt noch einmal gelesen werden. Versuchen Sie noch einmal die richtige Eingabe für diesen Schritt.

WIE MAN DIESES HANDBUCH BENUTZT

Dieses Handbuch soll Sie mit den Fähigkeiten und Charakteristiken Ihres Computers vertraut machen und Ihnen als wertvolles Nachschlagewerk dienen. Es wurde in sechs Abschnitte eingeteilt, jeder mit einer Einleitung versehen, die einen speziellen Aspekt des PC-E500S behandeln. So ist das Handbuch letztlich ein Nachschlagewerk und wir empfehlen Ihnen, die einleitenden Abschnitte im Kapitel 1 (Hardware) und Kapitel 2 (Bedienung) sorgfältig durchzulesen: Der PC-E500S ist ein äußerst wirkungsvolles Werkzeug mit vielen wertvollen und zeitsparenden Funktionen, deren Entdeckung sogar alte Computerhasen erfreuen dürfte!

Kapitel 1: Hardware
Der erste Abschnitt von Kapitel 1 ist eine Einführung in die speziellen Eigenschaften des Computers. Abschnitt 2 beschreibt die Grundausrüstung des Computers, die Bedienung der Tasten und die Bedeutungen der verschiedenen Displaysymbole. Die Lektüre von Abschnitt 1 und 2 ist deshalb äußerst wichtig. Die folgenden Abschnitte behandeln RAM-Karten und periphere Geräte (wie Drucker und Diskettenlaufwerke).

Kapitel 2: Direkteingabe-Betrieb
Kapitel 2 ist dem Gebrauch des Computers als Rechner oder "Direkteingabe"-Computer gewidmet. Direkte Eingabe bezieht sich auf die unabhängige Verwendung von BASIC-Befehlen (d.h. Befehle nicht innerhalb eines BASIC-Programms).

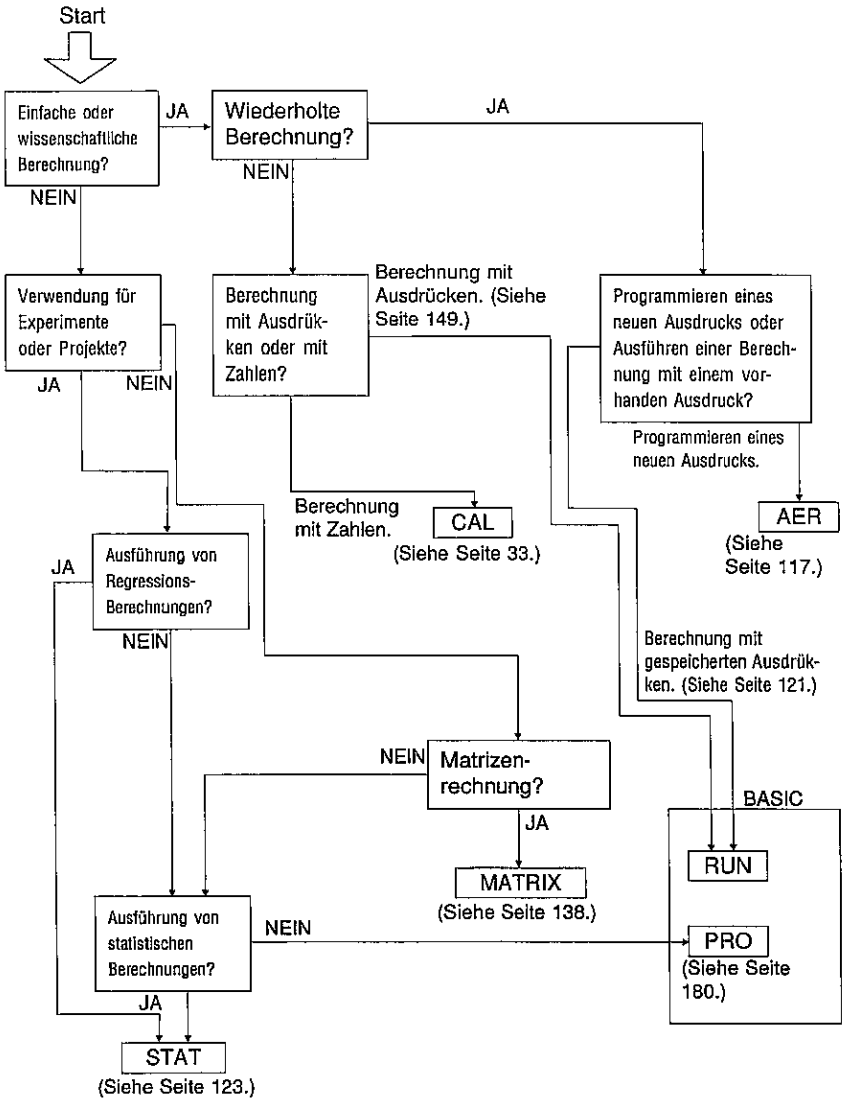
Kapitel 3: Programmier-Betrieb
Kapitel 3 führt Sie in die BASIC-Programmiersprache zur Anwendung des PC-E500S ein. Auch wenn Sie bereits früher BASIC-Programme durchgeführt haben, so empfehlen wir Ihnen doch, diesen Teil durchzulesen, da sich alle BASIC-Dialekte unterscheiden. Diese Kapitel enthält auch zeitsparende Information in der Form von Programmier-Vereinfachungen und Techniken zur Fehlerbeseitigung.

Kapitel 4: Basis-Referenz
Kapitel 4 enthält eine alphabetische Auflistung der numerischen Funktionen und BASIC-Begriffe, die zur Programmierung des Computers gebraucht werden. Viele dieser Begriffe können im direkten Eingabemodus des Computers benutzt werden.

Kapitel 5: Anhang
Kapitel 5 enthält in der Hauptsache Nachschlagematerialien, wie Code-Tabellen, Fehlerhinweise und Zusammenstellungen von Kenndaten. Außerdem finden Sie hier Hinweise, wie Sie Ihren Computer funktionstüchtig halten.

Dieses Handbuch ist nicht als Lehrbuch zum Selbsterlernen von BASIC konzipiert, eine vollständige Beschreibung ist nicht die Absicht dieses Handbuches. Wenn Sie bisher noch nicht in BASIC programmiert haben, empfehlen wir Ihnen, daß Sie sich hierfür ein separates Lehrbuch zulegen oder an einem BASIC-Kurs teilnehmen, bevor Sie dieses Handbuch durcharbeiten.

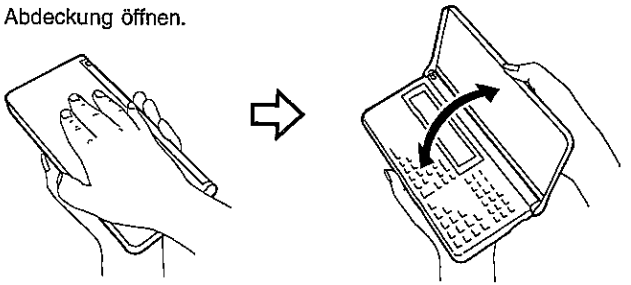
Für die Verwendung der Technikersoftware siehe Seite 49. Das folgende Diagramm gibt eine Übersicht der entsprechenden Betriebsart:



Feste Abdeckung

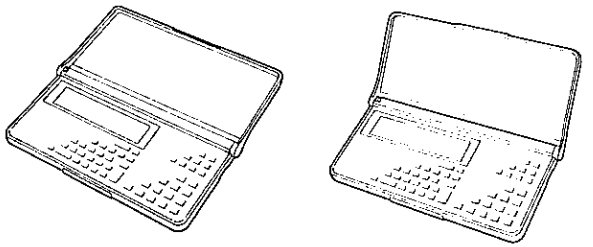
Die feste Abdeckung schützt die Oberseite des Computers vor Beschädigungen. Die Abdeckung immer schließen, wenn das Gerät nicht verwendet oder in einer Tasche getragen wird.

1. Die feste Abdeckung öffnen.

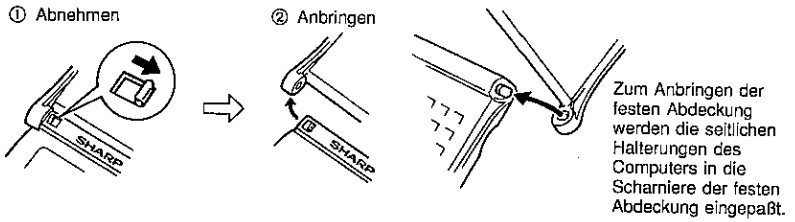


2. Die Position der Abdeckung einstellen.

Der Computer kann verwendet werden, wenn die Abdeckung flach oder auf 45 Grad eingestellt ist.



3. Abnehmen und Wiederanbringen der festen Abdeckung



Zum Anbringen der festen Abdeckung werden die seitlichen Halterungen des Computers in die Scharniere der festen Abdeckung eingepaßt.

HARDWARE

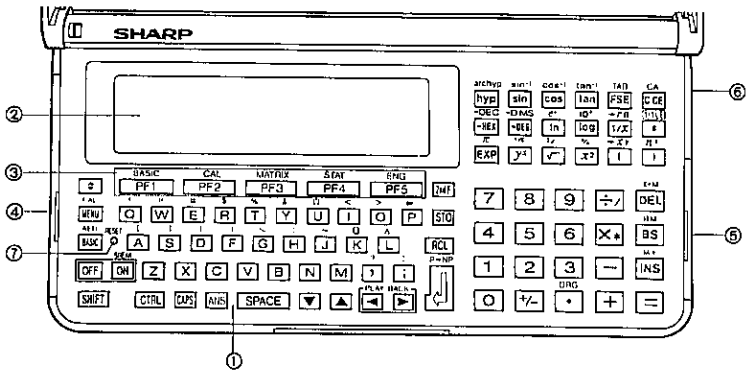
Die ersten Abschnitte von Kapitel 1 sind eine Einführung in die speziellen Eigenschaften des PC-E500S*, eine Beschreibung der Grundausrüstung des Computers, der Bedienung der Tasten und der Bedeutungen der verschiedenen Displaysymbole. Die folgenden Abschnitte behandeln RAM-Karten und periphere Geräte (wie Diskettenlaufwerke, Drucker und Kassettenrecorder).

* Der PC-E500S wird im folgenden als "der Computer" bezeichnet.

1. HARDWARE: ÜBERSICHT

Die Ausstattung des SHARP Computers besteht aus einer QWERTY-Tastatur, die der von herkömmlichen Schreibmaschinen ähnelt, einem Flüssigkristall-Display (LCD) mit einstellbarem Kontrast, einem RAM-Einschub, einem 11-Stift-Interface-Stecker zum Anschluß verschiedener Zusatzgeräte und einem 15-Stift-seriellen Stecker zum Anschluß für serielle Eingabe/Ausgabe.

Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Teile des Computers beschrieben, um Sie mit ihren Positionen und Funktionen bekannt zu machen.



- Die Tasten BREAK [ON] und [OFF] wurden in die Tastatur eingelassen, damit sie nicht aus Versehen gedrückt werden.
- Durch Halten der [CTRL] -Taste bei gleichzeitigem Drücken der [0] -Taste kann der Ton für die Eingabe ein- und ausgeschaltet werden. Die Einstellung des Tons in der BASIC-Betriebsart gilt auch für alle andern Betriebsarten.

1. Tastatur
Schreibmaschinentastatur und Zahlentastatur mit insgesamt 89 Tasten, einschließlich einer Anzahl Spezialtasten.

2. LCD-Bildschirm
Der Bildschirm besteht aus vier Zeilen mit je 40 Stellen. Der Kontrast kann den jeweiligen Sichtverhältnisse optimal angepaßt werden.

3. Programmierbare Funktionstasten
Mit diesen Tasten werden Betriebsarten, Programme, BASIC- Anweisungen oder andere vom Benutzer zugewiesene Funktionen gewählt.

4. 11-Stift-Stecker
Zum direkten Anschließen des Computers an ein zusätzliches peripheres Gerät, z.B. Diskettenlaufwerk (CE-140F), Kassettenrecorder und Drucker (CE-126P).

5. 15-Stift-Stecker für serielle Eingabe/Ausgabe
Über den Anschluß für serielle Eingabe/Ausgabe wird der Computer direkt mit einem optionalen Peripheriegerät, z.B. dem Farbplotter/ -drucker (CE-515P) verbunden.

6. LCD-Kontrastregler
Hier kann der Bildschirm aufgehellt oder abgedunkelt und somit auf die aktuellen Lichtverhältnisse eingestellt werden.

7. Rücksetzschalter (RESET)
Falls der Computer aus irgend einem Grund während des Betriebs "bockt", arbeitet die Tastatur nicht. Auch kann es unmöglich sein, den Ein/Aus-Schalter oder die Taste [BREAK] zum erneuten Start des Computers zu betätigen. Drücken Sie den RESET-Schalter zum Löschen des Speichers, wodurch der Computer wieder in den Zustand wie beim Stromeinschalten (Power ON) kommt. Benützen Sie diesen Schalter mit Vorsicht, da Sie den Verlust von Daten und Programmen riskieren. Zur weiteren Information über den Gebrauch dieses Schalters lesen Sie Anhang D.

(Auf der Rückseite des Computers)

8. RAM-Kartenfach
In dieses Fach kann eine optionale RAM-Karte eingelegt werden, die zusätzlichen Speicherraum bereitstellt und auch als RAM-Diskette genutzt werden kann. RAM-Karten verschiedendster Kapazität können hier eingeführt werden. Weitere Informationen, wie Sie diese RAM-Karten benutzen, finden Sie im Abschnitt 3.

9. Betriebsbatteriefach
In diesem Fach befinden sich die vier Trockenbatterien als Stromquelle für den Computer. Im Abschnitt 2 finden Sie Hinweise, wie Sie die Batterien ersetzen.

10. Speicherbatteriefach
In diesem Fach befindet sich eine Lithiumbatterie für die Speichersicherung des internen Speichers. Im Abschnitt 2 finden Sie Hinweise, wie Sie die Batterie ersetzen.

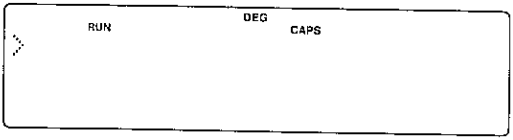
2. HARDWARE: IM DETAIL

Einschalten

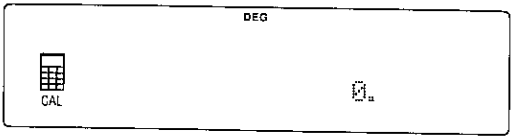
Die [ON] -Taste auf der linken Seite der Computertastatur drücken. Der Computer wird in eine der drei folgenden Betriebsarten eingeschaltet, entsprechend der zuletzt gewählten Betriebsart:

1. Wenn der Computer aus dem Hauptmenü, MATRIX, STAT oder ENG heraus ausgeschaltet wurde, erscheint beim Einschalten das Hauptmenü.

2. Wenn der Computer aus den Betriebsarten RUN, PRO oder AER heraus ausgeschaltet wurde, befindet er sich bei erneutem Einschalten in der RUN-Betriebsart.



3. Wenn der Computer aus der CAL-Betriebsart ausgeschaltet wurde, befindet er sich bei erneutem Einschalten wieder in der CAL-Betriebsart.



Hinweis:
Wenn in der oberen rechten Ecke des Displays die Warnanzeige BATT erscheint, bedeutet dies, daß die Batterien zu schwach sind. Sofort alle gespeicherten Programme bzw. Daten auf einer Kassette oder einem anderen permanenten Speichermedium sichern und dann die Batterien austauschen (siehe Seite 14 und Seite 25).

Wenn der Computer ein- oder ausgeschaltet wird, kann es vorkommen, daß kurzfristig keine Anzeige auf dem Bildschirm dargestellt werden kann, oder es werden unregelmäßige Punkte, Linien oder Symbole angezeigt. Dies deutet nicht auf eine Fehlfunktion hin.

Automatische Abschaltung

Zum Schutz der Batterien schaltet sich der Computer automatisch selbst aus, wenn etwa 11 Minuten lang keine Tasten betätigt werden. Die automatische Abschaltung erfolgt jedoch nach etwa einer Minute, wenn die RESET-Meldung (siehe Seite 2) auf dem Display angezeigt wird.

Die [ON] -Taste zum erneuten Einschalten drücken, wenn sich der Computer selbst abgeschaltet hat.

Während der Computer INKEY$- oder INPUT$-Befehle ausführt, ist die automatische Abschaltfunktion wirkungslos. Sie ist aber wirksam, während der Computer einen INPUT-Befehl ausführt.

Wenn der Computer längere Zeit nicht benutzt wird, während die automatische Abschaltung nicht wirksam ist, wird Batteriestrom verbraucht. Es kann dabei zum Verlust von gespeicherten Programmen bzw. Daten kommen.

Darstellung der Tasten in dieser Bedienungsanleitung

BREAK / ON — [ON] : Einschalten der Stromversorgung.
[BREAK] : Unterbrechung eines Vorgangs oder einer Berechnung.

'CAL / MENU — [MENU] : Anzeige des Hauptmenüs.
[SHIFT] + [CAL] : Einstellung des Computers in den CAL-Modus.

$\sin^{-1}$ / sin — [sin] : sin-Taste
[2nd F] [$\sin^{-1}$] : $\sin^{-1}$-Taste

Wenn in dieser Anleitung von Zahlen, Buchstaben oder den auf oder über den Tasten gedruckten Symbolen die Rede ist, werden nur die entsprechenden Zeichen angegeben, während die Erwähnung der [SHIFT] -Taste unterbleibt, wie im folgenden Beispiel dargestellt:

] : [$ @
[S] [H] [A] [R] [P] → SHARP
[SHIFT] + [R] [4] [5] → $45

Unterschied zwischen der [SHIFT] und der [2nd F] -Taste

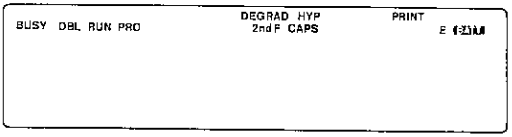
Die [SHIFT] und die [2nd F] -Taste sind funktionell identisch. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die [SHIFT] -Taste gedrückt gehalten werden muß, während eine andere Taste gedrückt wird; die [2nd F] muß nur einmal vor dem Drücken einer andern Tasten gedrückt werden. Bei der Beschreibung von Berechnungen in der CAL-Betriebsart und bei Berechnungen von Funktionen wird im Rahmen dieser Anleitung immer die [2nd F] -Taste verwendet, während die [SHIFT] -Taste für alle anderen Beschreibungen verwendet wird.

- Wenn eine Leerstelle mit der [SPACE] -Taste eingegeben werden muß, wird dies durch das Symbol ␣ angezeigt, z.B.
  "SHARP␣EL-865␣␣WN-104"

Bei Bedarf werden in dieser Anleitung die Tasten als Kästen mit Symbolen dargestellt, z.B. [sin⁻¹ / sin].

Zur Unterscheidung der Zahl Null und dem Großbuchstaben "O" erscheint die Null auf dem Display des PC-E500S als "Ø". Bei den Beschreibungen dieser Anleitung erscheint die Zahl Null ebenfalls als "Ø", wenn es zu Verwechslungen kommen könnte.

Das Display



Der Computer hat ein 4-Zeilen-Flüssigkristall-Display mit 40 Zeichen pro Zeile und einer darüberliegenden Statuszeile. Jedes Zeichen besetzt eine 5 x 7 Punktmatrix. Das Display zeigt Menübezeichnungen, Tastenbezeichnungen und Berechnungsvorgänge.
In der BASIC-Betriebsart zeigt das Display folgendes:

> Bereitschaftssymbol. Dieses Symbol erscheint, wenn der Computer in der BASIC-Betriebsart bereit ist, eine Eingabe anzunehmen. Beim Tippen verschwindet das Bereitschaftssymbol und wird durch den Cursor ersetzt.

_, ▮ Der Cursor. Dieses Symbol markiert die Stelle des nächsten einzugebenden Zeichens. Wenn man mit dem Tippen beginnt, ersetzt der Cursor das Bereitschaftssymbol. Als Markierungssymbol wird der Cursor auch im Zusammenhang mit den INSert- und DELete-Funktionen benutzt.
Der Unterstrich-Cursor ändert sich zum Block-Cursor, wenn er sich nicht auf einem Zeichen befindet.

Die Statuszeile besteht aus:

BUSY Dieses Wort erscheint auf dem Display, wenn der Computer ein Programm oder ein Kommando ausführt.

DBL Dieses Symbol zeigt im direkten Eingabe-Modus an, daß eine Berechnung mit doppelter Genauigkeit bestimmt wurde und daß bis zu 20 Ziffern benutzt werden können.

2ndF Die Anzeige erscheint, wenn die [2nd F] -Taste gedrückt wurde und erlischt mit dem folgenden Tastenkommando. Denken Sie daran, daß die [2nd F] -Taste vor dem Druck auf eine andere Taste freigegeben werden muß, wenn die zweite Funktion dieser Taste benutzt werden soll.

CAPS Zeigt an, daß sich der Computer in der Betriebsart für Großbuchstaben (CAPS) befindet. Wenn diese Anzeige nicht auf dem Display erscheint, werden alle Buchstaben des Alphabets als Kleinbuchstaben eingegeben. Mit der [CAPS] -Taste kann die CAPS-Betriebsart ein- und wieder ausgeschaltet werden.

DEG Zeigt für Winkelfunktionen den Altgrad-Modus an.

RAD Zeigt für Winkelfunktionen den Bogenmaß-Modus an.

GRAD Zeigt für Winkelfunktionen den Neugrad-Modus an.

HYP Wird angezeigt, wenn die [hyp] -Taste gedrückt wurde und damit eine Hyperbelfunktion angewählt ist. Werden die Tasten [2nd F] und [hyp] gedrückt (Anzeige "2nd F HYP"), so ist damit eine inverse Hyperbelfunktion (Areafunktion) angewählt.

E Hiermit wird angezeigt, daß ein Fehler (ERROR) aufgetreten ist.

BATT Dieses Symbol weist Sie darauf hin, daß die Batterien schwach sind und ausgewechselt werden müssen.

RUN Dieses Symbol zeigt den RUN-Modus für den Computer an.

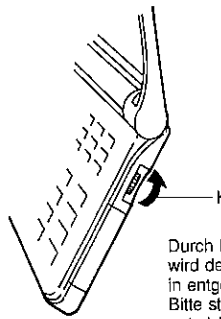
PRO Dieses Symbol zeigt den PROgrammierungs-Modus für den Computer an.

PRINT Dieses Symbol zeigt an, daß der Computer bereit ist, im RUN-Modus Daten zum Drucker zu senden. Drücken Sie [SHIFT] + [P↔NP] zum Ein- und Ausschalten (ON und OFF). (Nur möglich mit einem angeschlossenen zusätzlichen Drucker.)

Hinweis:
Die japanischen Symbole "カナ" und "小文字" können oben rechts auf dem Display angezeigt werden. Diese Symbole beeinträchtigen nicht die Funktionen oder die Bedienung des Computers.

Zur Anzeige von mehr als 4 Zeilen
Das Display des Computers besteht aus 4 Zeilen (40 Zeichen pro Zeile). Tastatureingaben bzw. Rechenergebnisse werden von der ersten Zeile auf dem Display angezeigt. Werden die 4 Zeilen durch die eingegebenen Zeilen überschritten, so werden die angezeigten Inhalte eine Zeile nach oben bewegt (die erste angezeigte Zeile verschwindet hinter der Oberkante des Bildschirms).

Kontrastregulierung



Durch Drehen des Knopfes in Pfeilrichtung wird der Kontrast der Anzeige verstärkt und in entgegengesetzter Richtung verringert. Bitte stellen Sie ihn so ein, daß die Anzeige gut sichtbar ist.

Auswechseln der Batterien

Der Computer verwendet zwei Arten von Batterien, nämlich vier Trockenbatterien vom Typ AAA für den Betrieb des Computers selbst und eine Lithiumbatterie für die Speichersicherung.
Wenn die Trockenbatterien des Computers zu schwach sind, während der Drucker CE-126P gleichzeitig mit dem Computer verwendet wird, kann er auch über den CE-126P mit Strom versorgt werden. Dadurch wird die Belastung der internen Batterien vermindert.

Zeitpunkt des Wechsels der Betriebsbatterien
Wenn in der oberen rechten Ecke des Displays die Warnanzeige BATT erscheint, bedeutet dies, daß die Batterien zu schwach sind. Sie sollten sofort durch neue ersetzt werden. Wenn der Computer weiterhin verwendet wird, obwohl BATT angezeigt wird, schaltet sich der Computer nach einiger Zeit aus. Danach kann er auch durch Drücken der [ON] -Taste nicht mehr eingeschaltet werden.

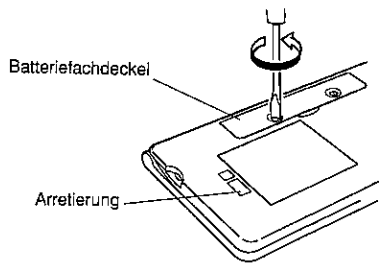
Wenn ein zusätzliches Peripheriegerät angeschlossen wurde, kann der Computer über dieses Gerät mit Strom versorgt werden. In diesem Fall erscheint die Warnanzeige BATT nicht, obwohl die Betriebsbatterien des Computers zu schwach sind. Vor dem Gebrauch sollte das Peripheriegerät kurzfristig abgetrennt werden um zu prüfen, ob die Warnanzeige BATT auf dem Display erscheint oder nicht.

- Wenn die Trockenbatterien ersetzt werden, bleibt der Speicherinhalt durch die Lithiumbatterien gesichert. Falls zusätzliche periphere Geräte vorhanden sind, empfiehlt es sich, die Programme und Daten vom internen Speicher des Computers auf dieses Speichermedium zu übertragen.

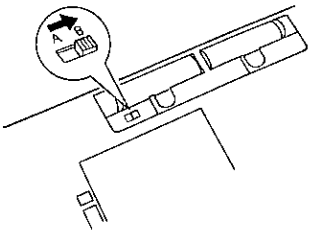
Ersetzen der Betriebsbatterien
Zum Ersetzen der Trockenbatterien folgendermaßen vorgehen. Wenn die Anweisungen nicht richtig befolgt werden, kann der Computer unter Umständen nicht benutzt oder die Lebensdauer der Speicherschutz-Batterien kann verkürzt werden.

- Folgende Batterie-Typen verwenden:
  Betriebsbatterie: vier Trockenbatterien vom Typ AAA
  Batterie für Speichersicherung: eine Lithiumbatterie (CR2016)

1. [ON] und dann [OFF] drücken, um den Computer abzuschalten.
2. Eine eventuell eingesetzte RAM-Karte entnehmen, siehe dazu die Beschreibung auf Seite 18. Wenn die Batterien ausgewechselt werden, während sich die RAM-Karte im Computer befindet, wird der gesamte Speicherinhalt gelöscht.
3. Die Schrauben mit einem Schraubenzieher oder einer Münze lösen und den Batteriefachdeckel abnehmen.

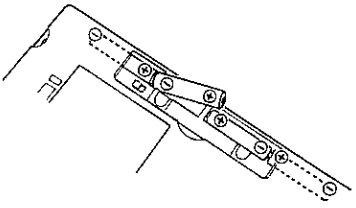


4. Den Speicherschutz-Schalter auf die Position B schieben.



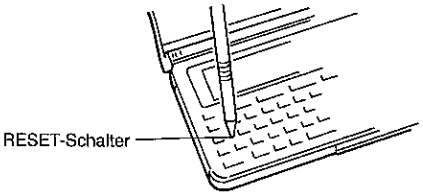
Vorsicht:
Wenn die Batterien ausgewechselt werden, während sich der Speicherschutz-Schalter in Position A befindet, wird der gesamte Speicherinhalt gelöscht.

5. Die verbrauchten Batterien herausnehmen und neue Batterien in das Fach einlegen. Vor dem Einlegen die Batterien mit einem trockenen Tuch abreiben. Die negative Seite zuerst einlegen.



Alle vier Batterien gleichzeitig auswechseln.

6. Den RESET-Schalter eindrücken. Zu diesem Zeitpunkt die RAM-Karte noch nicht wieder einsetzen.

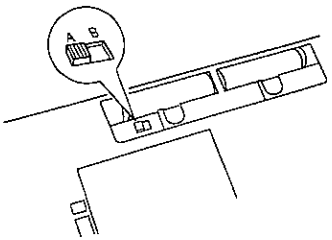


NO MEMORY

Die obige Meldung erscheint und der Computer schaltet sich nach etwa drei Minuten aus. Wenn keine Meldung oder eine andere als die oben angezeigte Meldung erscheint, den RESET-Schalter noch einmal eindrücken.

Hinweis:
Wenn die Arretierung auf der Rückseite des Gerätes sich nicht in der LOCK-Position befindet, erscheint keine Meldung.

7. Die RAM-Karte einsetzen; siehe dazu Seite 18.
   Danach unbedingt die Arretierung in die LOCK-Position schieben. Andernfalls ist der Computer nicht betriebsbereit.
8. Den Speicherschutz-Schalter auf die Position A stellen.



Hinweis:
Wenn der Speicherschutz-Schalter sich nicht in der A-Position befindet, ist der Computer nicht betriebsbereit.

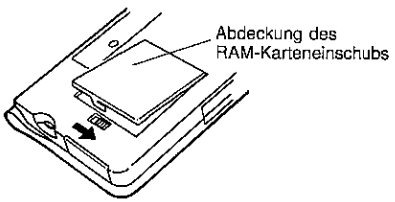
9. Den Batteriefachdeckel wieder anbringen und mit den Schrauben befestigen.

Zeitpunkt des Batteriewechsels für die Speichersicherung
Die Batterie für die Speichersicherung hat bei Raumtemperatur (20°C) eine Lebensdauer von etwa zwei Jahren. Während dieser Zeit bleiben die Speicherinhalte erhalten, auch wenn die Betriebsbatterien schwach sind oder ersetzt werden. Wenn die Betriebsbatterien schwach sind oder entfernt wurden, wird allerdings die Lebensdauer der Batterie für die Speichersicherung erheblich verkürzt.

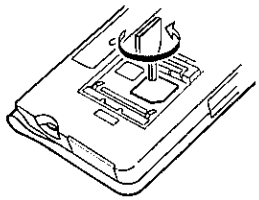
Hinweis:
Unter extremen Umweltbedingungen, z.B. bei hohen Temperaturen, verkürzt sich die Lebensdauer der Batterie.

Ersetzen der Batterien für die Speichersicherung
Vor dem Ersetzten der Batterien für die Speicherung muß sichergestellt werden, daß die vier Betriebsbatterien nicht zu schwach sind (die Warnanzeige BATT darf nicht erscheinen). Wenn sie schwach sind, müssen zuerst diese vier Trockenbatterien ersetzt werden. Wenn die Batterien für die Speichersicherung entnommen werden, während die Betriebsbatterien zu schwach sind, kann Speicherinhalt verloren gehen.

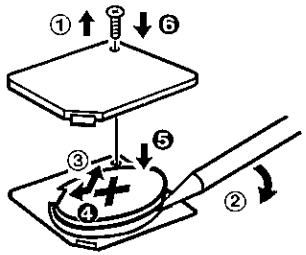
Zum Ersetzen der Batterie folgendermaßen vorgehen:
1. [ON] und dann [OFF] drücken, um den Computer abzuschalten.
2. Die Arretierung auf der Rückseite des Gerätes in die entgegengesetzte Richtung zur LOCK-Position schieben und die Abdeckung des RAM-Karteneinschubs entfernen.



3. Falls eine RAM-Karte eingesetzt ist, muß sie entnommen werden.
4. Mit dem mitgelieferten Schraubendreher die Schraube entfernen, welche die Abdeckung des Batteriefachs hält und die Abdeckung entfernen (das Gerät umdrehen, dann fällt die Abdeckung ab).



5. Die verbrauchte Batterie aus dem Fach entnehmen und eine neue Lithiumbatterie einsetzen. Die Batterie vorher mit einem trockenen Tuch abreiben. Die Batterie mit der positiven Seite nach oben einsetzen. Beim Einsetzen das Ende der Batterie unter die Halterung schieben.



6. Die Abdeckung des Batteriefachs wieder anbringen und mit der Schraube befestigen.
7. Die entnommene RAM-Karte wieder einsetzen.
8. Die Abdeckung des RAM-Karteneinschubs wieder anbringen und die Arretierung in die LOCK-Position schieben.

Vorsichtsmaßnahmen beim Auswechseln der Batterie

Falsche Handhabung der Batterien kann zum Auslaufen der Elektrolytlösung oder zur Explosion führen. Die folgenden Maßnahmen unbedingt beachten:

1. Immer alle vier Trockenbatterien gleichzeitig auswechseln.
2. Gebrauchte und neue Batterien nicht gleichzeitig verwenden.
3. Sicherstellen, daß die neuen Batterien von der gleichen Sorte wie die entnommenen sind. Einige Batterien sind aufladbar, während andere nicht aufgeladen werden können. Die Beschreibung auf den Batterien lesen und keine aufladbaren Batterien verwenden.
4. Die Batterien entsprechend der im Batteriefach angegebenen Polarität korrekt einsetzen.

Warnung:

- **Die Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.**
- Entladene Batterien immer entnehmen. Sie könnten auslaufen und den Rechner beschädigen.
- Batterien nicht in offenes Feuer werfen, da sie explodieren können.

3. RAM-KARTEN

Der Computer hat standardmäßig ein internes RAM mit 32 Kilobyte für die Speicherung von Programmen und Daten. Es ist groß genug für die meisten Programme und Berechnungen, aber es kann durch Einsetzen einer zusätzlichen RAM-Karte in den Einschub auf der Unterseite des Gerätes erweitert werden. Es gibt RAM-Karten mit einer Kapazität von 8 Kilobyte bis 64 Kilobyte. Sie enthalten alle eine Lithiumbatterie zur Speichersicherung, auch wenn sie aus dem Computer entnommen werden. RAM-Karte können als eine schnelle Alternative zu Diskettenlaufwerken oder Kassetten verwendet werden. Jede RAM-Karte kann zur Speicherung von Programmen oder Daten oder beidem konfiguriert werden; sie kann nach Belieben eingesetzt oder entnommen werden (für die Konfiguration siehe MEM$ und FRE; für die Initialisierung siehe INIT).

Anzahl der Dateien

RAM-Karten können zum Speichern von Programmen oder Dateien oder beidem verwendet werden. Die Anzahl der Dateien, die auf einer RAM-Karte gespeichert werden können, ist begrenzt durch die Größe der Dateien und den Platz, der automatisch auf jeder Karte für ein Dateienverzeichnis zugewiesen wird. Die folgende Liste zeigt die maximale Anzahl der Dateien (Programme und Daten), die auf einer initialisierten RAM-Diskette gespeichert werden können.

Größe der Diskette	Anzahl der Dateien
2 Kilobyte	5
3 – 4 Kilobyte	8
5 – 8 Kilobyte	16
9 – 12 Kilobyte	24
13 – 16 Kilobyte	32
17 – 20 Kilobyte	40
21 – 24 Kilobyte	48
25 – 28 Kilobyte	56
29 Kilobyte oder mehr	64

Einsetzen oder Auswechseln einer RAM-Karte

- Eine RAM-Karte sollte nach dem Einsetzen nicht entnommen werden, es sei denn, sie wird durch eine andere RAM-Karte ersetzt oder die Batterien müssen ausgewechselt werden.
- Nach dem Einsetzen einer neuen RAM-Karte oder dem Wiedereinsetzen nach Auswechseln der Batterie für die Speichersicherung muß unbedingt folgende Initialisierung vorgenommen werden:

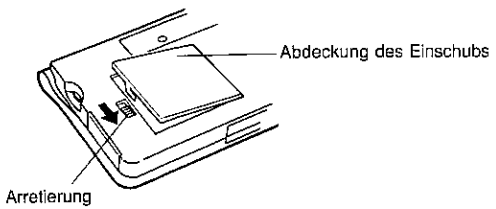
Zuerst die [ON] -Taste drücken, um den Computer einzuschalten. Die folgende Meldung erscheint:

```
S2(CARD):NEW CARD

   PF1 --- INITIALIZE
   PF2 --- DO NOT INITIALIZE
```

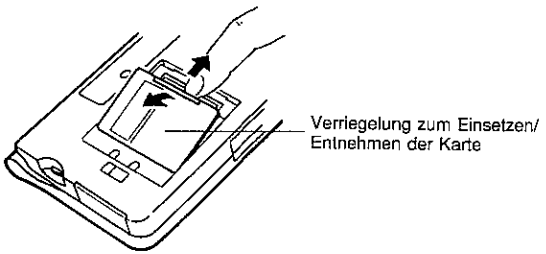
Die [PF1] -Taste drücken, um die RAM-Karte für die Verwendung im Computer vorzubereiten.

Im folgenden wird das Einsetzen oder Auswechseln einer RAM- Karte beschrieben:

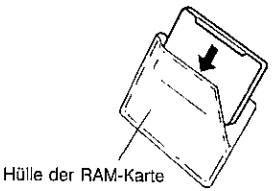
1. [ON] und dann [OFF] drücken, um den Computer abzuschalten.
2. Den Einschub der RAM-Karte durch Verschieben der Arretierung öffnen und die Abdeckung entfernen. Wenn keine RAM-Karte eingesetzt ist, zu Schritt 4 übergehen.



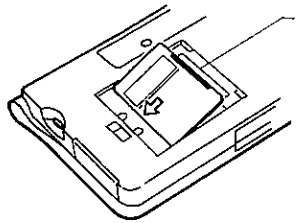
3. Die Verriegelung zum Einsetzen/Entnehmen in Pfeilrichtung aufschieben, siehe Abbildung.



4. Die neu einzusetzende RAM-Karte aus ihrer Hülle entnehmen und die entnommene RAM-Karte aus dem Einschub in die Hülle schieben.



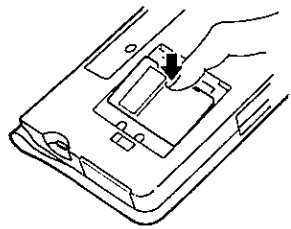
5. Das Anschlußende der neuen RAM-Karte wie gezeigt in Pfeilrichtung einlegen.



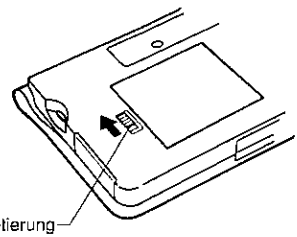
Verriegelung zum Einsetzen/ Entnehmen der Karte

Vorsicht:
Die Karte nicht umgekehrt einsetzen, da es sonst zum Kurzschluß bzw. bleibenden Schäden am Computer kommen kann.

6. Die RAM-Karte leicht andrücken, bis sie einschnappt.



7. Die Abdeckung anbringen und befestigen.



Arretierung

Vorsicht:
Der Computer funktioniert nur, wenn die Abdeckung richtig verriegelt ist. Falls dies vergessen wurde, die Abdeckung vorschriftsmäßig arretieren und dann den Strom ab- und wieder einschalten.

RAM-Karten

Die RAM-Karte dient drei Zwecken:
1. Erweiterung der Speicherkapazität des Computers.
2. Speicherung von Programmen im Sinne einer Programmkarte (für die RAM-Diskette F eingestellt).
3. Speicherung von Programmen und Daten im Sinne einer Programm- und Datenkarte (mit MEM$="S2" eingestellt).

Die auf der Karte gespeicherten Programme bzw. Daten werden durch die Batterie gesichert, auch wenn die RAM-Karte aus dem Computer entnommen wurde.

Hinweis:
Die Bedienungsanweisung der RAM-Karte sorgfältig durchlesen.

Vorsicht:
Die RAM-Chips der RAM-Karte sind empfindlich gegen statische Elektrizität. Statische Elektrizität entsteht im Körper, wenn Sie auf einem Teppich laufen. Vor der Verwendung einer RAM-Karte solite daher zur Entladung ein Türgriff oder ein anderer Metallgegenstand berührt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Kapazitäten der zusätzlichen RAM-Karten und die ungefähre Lebensdauer der Batterie:

RAM-Karte	Kapazität	MEM$="S2"	Lebensdauer der Batterie	MEM$="B"
CE-212M	8 Kilobyte	7725 Byte	ca. 15 Monate	36792 Byte
CE-2H16M	16 Kilobyte	15917 Byte	ca. 14 Monate	44984 Byte
CE-2H32M	32 Kilobyte	32301 Byte	ca. 14 Monate	61368 Byte
CE-2H64M	64 Kilobyte	65069 Byte	ca. 12 Monate	94136 Byte

Hinweis 1. Die Kapazitäten von "S2" der obigen Tabelle zeigen diejenigen Kapazitäten an, die für den Benutzer (für Programme und Daten) zur Verfügung stehen, wenn mit MEM$="S2" konfiguriert wurde.

Hinweis 2. Die Lebensdauer der Batterie zeigt diejenige Zeitspanne an, in der eine neue Batterie den Inhalt der RAM-Karte speichern kann (wenn die RAM-Karte aus dem Computer entnommen wurde).

Hinweis 3. Die Kapazitäten von "B" der obigen Tabelle zeigen diejenigen Kapazitäten an, die für den Benutzer (für Programme und Daten) zusammen mit dem internen Speicher des Computers zur Verfügung stehen, wenn mit MEM$="B" konfiguriert wurde.

Wenn die RAM-Disketten E bzw. F verwendet werden, werden die freien Speicherplätze entsprechend reduziert.

Verwendung einer RAM-Karte

Keine Verwendung der eingesetzten RAM-Karte
Wenn nur der interne Speicher des Computers und nicht die RAM-Karte benutzt werden soll, muß folgendermaßen konfiguriert werden:
MEM$="S1" [←┘]
In diesem Fall steht die RAM-Diskette F der RAM-Karte zur Verfügung.

Nur Verwendung der RAM-Karte
Wenn nur die RAM-Karte und nicht der interne Speicher des Computers verwendet werden soll, muß folgendermaßen konfiguriert werden:
MEM$="S2" [←┘]
In diesem Fall stehen die RAM-Diskette E und der Speicherplatz für die Reserve von algebraische Ausdrücken (AER) im Speicher des Computers zur Verfügung. Diese RAM-Karte kann nur in einem anderen PC-E500S verwendet werden, wenn die RAM-Diskette E bzw. der Speicherplatz AER im Speicher des Computers nicht benutzt werden. Programme und Variable (einschließlich feste Variable) werden auf der RAM- Karte gespeichert, während Gleichungen und Zuweisungen der Funktionstasten für Programme im internen Speicher des Computers gespeichert werden.

Verwendung der RAM-Karte als zusätzlicher Speicher
Wenn die RAM-Karte als zusätzlicher Speicher zum internen Speicher des Computers benutzt werden soll, muß folgendermaßen konfiguriert werden:
MEM$="B" [←┘]
In diesem Fall steht die RAM-Diskette F nicht mehr zur Verfügung, während die RAM-Diskette E weiterhin benutzt werden kann. Vor der Änderung der Konfiguration nach MEM$="B" muß allerdings der gesamte Inhalt der RAM-Karte gelöscht werden.

Wenn mehr Kapazität für die RAM-Karte benötigt wird, empfiehlt sich die Konfiguration mit MEM$="S1" zur Verwendung der RAM-Diskette F anstelle der RAM-Diskette E mit der Konfiguration MEM$="B". Mit der Konfiguration MEM$="S1" kann die RAM-Karte auch in anderen PC-E500S-Geräten verwendet werden; auch können mehrere RAM-Karten benutzt werden, genauso wie Disketten.

Wenn die RAM-Karte als ein zusätzlicher Speicher eingesetzt wird, kann sie nicht für andere PC-E500S-Geräte verwendet werden, da sie nur in Kombination mit dem internen Speicher des Computers funktioniert.
Wenn der erweiterte Speicherplatz der RAM-Karte ohne Löschen von gegenwärtigen Programmen oder Daten im internen Speicher des Computers verwendet werden soll, muß die RAM-Karte folgendermaßen initialisiert werden (Konfiguration "S2"):

1. Den Computer abschalten und die RAM-Karte einsetzen.
2. Bei gleichzeitigem Drücken der [ON] -Taste wird der RESET-Schalter eingedrückt. Vor dem Loslassen der [ON] -Taste den RESET-Schalter wieder loslassen.
3. Zum Löschen der Daten der RAM-Karte (S2) entweder die [Y] -Taste drücken oder zum Initialisieren der RAM-Karte die [PF1] -Taste drücken.
4. Die [N] -Taste drücken, damit der Computer nicht die Programme bzw. Daten aus dem internen Speicher (S1)* löscht.
5. Im RUN-Modus MEM$="B" [←┘] eingeben.

* Wenn aus Versehen bei Schritt 4 die [Y] -Taste gedrückt wurde, werden alle Programme bzw. Daten aus dem internen Speicher gelöscht. Es wird empfohlen, vor Ausführen des Schrittes unbedingt alle Programme und Daten auf einem anderen Medium zu sichern.

Umschalten der Speicher-Konfiguration
Die Speicher-Konfiguration kann zwischen MEM$="S1" und MEM$="S2" sowie MEM$="S1" und MEM$="B" umgeschaltet werden.
(Umschalten der Speicher-Konfiguration)

"S1" ↔ "S2"
↕
"B"

Beispiel:
Umschalten der Speicher-Konfiguration von MEM$="S1" nach MEM$="S2":
Eingabe: MEM$="S2" [←┘]

Zuerst die neue Speicher-Konfiguration bestimmen, dann die [←┘] -Taste drücken. Bei der Konfiguration "S1" wird nur der interne Speicher des Computers verwendet, während mit "S2" auch die RAM-Karte benutzt werden kann. Durch Umschalten zwischen "S1" und "S2" können daher verschiedene Programme bzw. Daten, die in verschiedenen Bereichen gespeichert sind, verwendet werden. Beim Umschalten von MEM$="S2" nach MEM$="B" wird zuerst die Konfiguration MEM$="S1" gewählt, dann den RESET-Schalter eindrücken, um alle Daten der RAM-Karte zu löschen. Danach die Konfiguration MEM$="B" wählen.

Zusatz:
Wenn die RAM-Karte durch eine Karte mit größerer Speicherkapazität ersetzt werden soll, während der Speicher mit MEM$="B" konfiguriert ist, muß zunächst vor dem Auswechseln der RAM-Karte die Konfiguration von MEM$="B" nach MEM$="S1" umgeschaltet werden. In diesem Fall sollte der Inhalt, der mit MEM$="B" gespeichert wurde, die Kapazität des internen Speichers nicht überschreiten. Falls die Kapazität überschritten wird, folgendermaßen vorgehen:

1. Zeitweise die Programme bzw. Daten auf einer Kassette oder einer Pocket-Diskette speichern.
2. Gesicherte Programm bzw. Daten aus dem Speicher löschen.
3. MEM$="S1" [←┘] eingeben.
4. Den Computer abschalten, die RAM-Karte durch eine Karte mit größerer Kapazität ersetzen und den Computer wieder einschalten.
5. Bei gleichzeitigem Drücken der [ON] -Taste wird der RESET-Schalter eingedrückt. Vor dem Loslassen der [ON] - Taste den RESET-Schalter wieder loslassen.
6. Zum Löschen der Daten der RAM-Karte (S2) entweder die [Y] -Taste drücken oder zum Initialisieren der RAM-Karte die [PF1] -Taste drücken.
7. Die [N] -Taste drücken, damit der Computer nicht die Programme bzw. Daten aus dem internen Speicher (S1) löscht.
8. Im RUN-Modus MEM$="B" [←┘] eingeben.
9. Die auf Kassette oder Pocket-Diskette gespeicherten Programm bzw. Daten wieder zurückladen.

4. PERIPHERE GERÄTE

Der Computer kann zusammen mit den folgenden zusätzlichen SHARP Geräten verwendet werden:

MODELL	BESCHREIBUNG	ANSCHLUSS
CE-140F	Pocket-Diskettenlaufwerk	11-Stift Stecker
CE-126P	Drucker/Kassetten-Interface	11-Stift Stecker
CE-515P	Farbplotter/-drucker	über CE-516L

Hinweis:
In einigen Ländern sind möglicherweise nicht alle der in dieser Anweisung beschriebenen Modelle erhältlich.

Eine kurze Beschreibung eines jeden Geräts folgt weiter unten. Zur genaueren Information lesen Sie bitte die entsprechenden Bedienungsanleitungen. Hinweise, welche RAM-Karten mit dem Computer benutzt werden können, finden Sie im Abschnitt 3.

CE-140F Pocket-Diskettenlaufwerk

Das Pocket-Diskettenlaufwerk CE-140F (für 2,5-Zoll Disketten), das direkt an den 11-Stift-Stecker auf der linken Seite des Computers angeschlossen werden kann, ähnelt den Diskettenlaufwerken, die normalerweise für Personal Computer zur Verfügung stehen. Es erlaubt, ein Programm oder Daten schneller und leichter zu schreiben oder zu lesen als mit einem Kassettenrecorder. Dazu ermöglicht die Einheit Ihnen einen schnelleren Zugang zu einer Datenspeicherstelle und die Verwendung der COPY-Anweisung zur einfacheren Sicherung der Daten. Da der CE-140F batteriegetrieben ist, kann er leicht transportiert werden.

Siehe die Bedienungsanleitung des CE-140F, die Hinweise zum Anschluß an den Computer enthält.

CE-126P Thermodrucker/Kassetten-Interface

Der Thermodrucker CE-126P mit integriertem Kassetteninterface gestattet den Anschluß eines Kassettenrekorders.

Merkmale des CE-126P:
- 24-Zeichen Thermodrucken.
- Bequemer Papiervorschub und Abreißschiene.
- Auf Wunsch Protokolldruck von Berechnungen.
- Leichte Kontrolle des durch BASIC-Programme Ausgedruckten.
- Eingebaute Kassetten-Interface-Fernbedienungsfunktion.
- Manuelle und Programmkontrolle des Recorders zur Eingabe von Programmen und Daten.
- Trockenbatteriebetrieb zum leichten Transportieren.

Zum Anschließen des Computers an den CE-126P lesen Sie die Bedienungsanleitung, die dem CE-126P beiliegt.

Farbplotter/Drucker CE-515P (Farbdrucker)

Der zusätzliche Farbdrucker CE-515P kann mit dem Computer verbunden werden.
Merkmale des CE-515P:

- Ausdruck von Farbgrafiken.
- Drucken von geometrischen Formen, z.B. Kreisen und Rechtecken.
- Zeichengröße-Wahl.
- Linienart-Wahl (z.B. durchgezogene Linie, punktierte Linie).

Kassetten-Interface

Dieses Gerät ist erforderlich, wenn der Computer an einen Kassettenrecorder angeschlossen werden soll, um auf der Kassette Programme zu sichern oder zu laden (es sei denn, daß das eingebaute Interface des CE-126P benutzt wird). Mit dem 11-Stift Stecker wird es an den Computer und an die Mikrophon (MIC) und Kopfhörer (EAR) Eingangsbuchsen des Recorders angeschlossen. Benutzen Sie einen Kassettenrecorder mit den folgenden technischen Daten:

Gegenstand	Anforderungen
1. Recordertyp	Beliebiger Standardkassetten- oder Mikro-Kassettenrecorder
2. Eingangsbuchse	"MIC" Mini-Eingangsbuchse (nie die "AUX"-Buchse)
3. Eingangsimpedanz	Niedrige Eingangsimpedanz (200 – 1000 Ohm)
4. Minimaler Eingangspegel	Unter 3 mV oder –50 dB
5. Ausgangsbuchse	EXTern, MONITOR oder EARphone Mini-Ausgangsbuchse oder entsprechendes
6. Ausgangsimpedanz	Unter 10 Ohm
7. Ausgangspegel	Über 1 V (tatsächlicher Maximalausgang über 100 mW)
8. Verzerrung	Innerhalb 15% (Bereich: 2 kHz bis 4 kHz)
9. Gleichlaufschwankungen	0,3% maximal (WRMS)
10. Anderes	Recordermotor mit stabiler Geschwindigkeit

Anwendung des Kassetten-Interfaces

Aufnahme (Sichern) auf Magnetband
Siehe die Kassetten-Hinweise.

1. Stellen Sie den REMOTE-Schalter des CE-126P auf OFF.
2. Geben Sie ein Programm oder Daten in den Computer ein.
3. Legen Sie eine Kassette in den Recorder. Fahren Sie das Band auf die Position, wo das Programm aufgenommen werden soll, und vermeiden Sie dabei sorgfältig das Vorlaufband (durchsichtiges Band ohne magnetische Beschichtung) und bereits vorher aufgenommene Programme.
4. Schließen Sie den roten Stecker des Interfaces an die MIC-Buchse des Kassettenrecorders und den schwarzen Stecker an die REM-Buchse an.
5. Stellen Sie den REMOTE-Schalter auf ON.

6. Drücken Sie gleichzeitig die RECORD- und PLAY-Tasten des Kassettenrecorders.
7. Geben Sie die Aufnahmebefehle ein (CSAVE-Kommando, SAVE-Kommando) und drücken Sie zum Start der Ausführung die [↵] -Taste.
   Bringen Sie den Computer in den RUN- oder PRO-Modus. Danach drücken Sie folgende Tasten:

   CSAVE "Dateiname" [↵]

   Zum Beispiel: CSAVE "AA" [↵]

   Das Band beginnt sich nach dem Druck auf die [↵] -Taste zu drehen und läßt eine Leerstelle von ca. 8 Sekunden (ein Piepzeichen wird aufgenommen). Der Dateiname und der Inhalt der Datei werden dann aufgenommen.
   Zur Ausgabe von Daten werden Anweisungen in die Programme eingefügt, siehe folgendes Beispiel:

```
100 OPEN "CAS:DATA" FOR OUTPUT AS #2
110 PRINT #2, AB, C$, D(5)
120 CLOSE #2
```

8. Ist die Aufnahme beendet, erscheint im Display das Bereitschaftssymbol (>) und der Kassettenrecorder geht automatisch in Stoppstellung. Jetzt haben Sie das Programm auf Kassette (es verbleibt auch im Computer).

   Mit dem Bandzählwerk des Recorders das Programm auf dem Band aufsuchen.

Überprüfen eines gesicherten Programms
Nach dem Laden oder Überführen eines Programms auf oder von einem Band können Sie überprüfen, ob das Programm auf Band und das Programm im Computer identisch sind (und so sichergehen, daß alles in Ordnung ist, bevor Sie mit dem Programmieren fortfahren).

1. Stellen Sie den REMOTE-Schalter auf OFF.
2. Bringen Sie das Band in die Position unmittelbar vor der Datei, die überprüft werden soll.
3. Schließen Sie den grauen Stecker an die Buchse EAR und den schwarzen Stecker an die Buchse REM an.
4. Stellen Sie den REMOTE-Schalter auf ON.
5. Drücken Sie die Taste PLAY.
6. Geben Sie ein CLOAD?-Kommando ein und starten Sie mit der [↵] -Taste die Ausführung. Machen Sie dies folgendermaßen: Bringen Sie den Computer in den RUN- oder PRO-Modus. Tippen Sie folgendes ein:

   Der Dateiname, den Sie vorher eingegeben hatten.
   CLOAD? "AA" [↵]

Der Computer sucht jetzt automatisch nach dem bezeichneten Dateinamen und vergleicht die Inhalte auf Band mit den Inhalten im Speicher.
Ist der bezeichnete Dateiname auf Band gefunden, so wird an die auf dem Bildschirm getippte Zeile automatisch ein Stern (*) angehängt. Hierdurch wird angezeigt, daß der Überprüfungsvorgang begonnen hat. Das Bereitschaftssymbol (>) erscheint auf dem Display, wenn die Programme identisch sind.
Unterscheiden sich die Programme, so wird die Ausführung unterbrochen, und auf dem Display wird eine Fehlermeldung angezeigt. Kommt das vor, versuchen Sie es erneut.

Laden von einem Magnetband
Siehe die Kassetten-Hinweise.

Zum Laden, Überführen oder Lesen von Programmen und Daten von einem Magnetband gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie den REMOTE-Schalter auf OFF.
2. Legen Sie eine Kassette in das Tonbandgerät ein. Bringen Sie das Band unmittelbar vor die Stelle, die herausgelesen werden soll.
3. Schließen Sie den grauen Stecker an die EAR-Buchse und den schwarzen Stecker an die REM-Buchse an (hat das Gerät keine REM-Buchse, so kontrollieren Sie den Bandlauf manuell mit der PAUSE-Taste).
4. Stellen Sie den REMOTE-Schalter auf ON.
5. Drücken Sie die PLAY-Taste des Tonbandgeräts (Wiedergabestellung).
   Stellen Sie die LAUTSTÄRKE zwischen Mitte und Maximum ein.
   Stellen Sie den TON auf höchste Höhen ein.
6. Geben Sie die Überführungsanweisungen ein (CLOAD- oder LOAD-Kommando) und drücken Sie die [←┘] -Taste.
   Bringen Sie den Computer in den RUN- oder PRO-Modus. Dann drücken Sie die folgenden Tasten:

   CLOAD "Dateiname" [←┘]
   Zum Beispiel: CLOAD "AA" [←┘]

   Der bestimmte Dateiname wird jetzt automatisch gesucht und seine Inhalte werden in den Computer überführt.
   Ist die bestimmte Datei auf dem Band gefunden, beginnt das Laden. Dies wird durch einen Stern (*) angezeigt, der automatisch an die auf dem Bildschirm getippte Zeile angehängt wird.
7. Wurde das Programm überführt, stoppt der Computer automatisch das Band und das Bereitschaftssymbol (>) erscheint im Display.
   Wenn ein Fehler auftritt, so versuchen Sie erneut die Ladung von Anfang an durchzuführen. Tritt wieder ein Fehler auf, wiederholen Sie den Vorgang, nachdem Sie die Lautstärke ein wenig höher oder niedriger eingestellt haben. Erfolgt keine Fehlermeldung, das Band stoppt aber nicht, ist etwas falsch gelaufen. Drücken Sie die [BREAK] -Taste zum Stoppen des Bandes und versuchen Sie es erneut.

Hinweise für die Kassetten
1. Verwenden Sie zum Überprüfen und Laden immer das gleiche Bandgerät, mit dem Sie das Programm gesichert haben. Die Verwendung eines anderen Geräts kann Fehler verursachen.
2. Verwenden Sie gute Fe-Kassetten, CrO_2-Kassetten sind weniger geeignet.
3. Bei Verwendung eines Netzadapters für das Interface CE-126P kann gelegentlich ein Brummen die Aufnahme begleiten. In diesem Fall schalten Sie auf Batteriebetrieb um.
4. Wird zur Aufnahme von Programmen ein bereits benutztes Band wiederverwendet, dann löschen Sie vor der Aufnahme alle alten Programme auf dem Band.

Benutzung des Drucker/Kassetten-Interfaces CE-126P

Benutzung des Druckers
Benutzen Sie den Computer zur direkten Rechnungseingabe (nur im RUN-Modus),

so können Sie den CE-126P zum gleichzeitigen Ausdrucken Ihrer Berechnungen verwenden. Drücken Sie während des RUN-Modus [SHIFT] und dann die [←┘] -Taste (P↔NP).

Am Ende einer Rechnung drücken Sie die [←┘] -Taste. Hierdurch werden die Inhalte einer Zeile des Displays ausgedruckt und die Ergebnisse auf der nächsten Zeile.
Zum Beispiel:

Eingabe

300/50 [←┘]

Papier

Mit der LPRINT-Anweisung kann der Drucker aus BASIC-Programmen heraus ausdrucken (zur weiteren Information lesen Sie das BASIC KOMMANDO LEXIKON). Benutzen Sie LPRINT in der gleichen Weise wie die PRINT-Anweisung.

Mit dem LLIST-Kommando (zur weiteren Information lesen Sie das BASIC KOMMANDO LEXIKON) können Sie Ihre Programme mit dem Drucker auflisten. Ohne Angabe einer Zeilennummer werden durch den LLIST-Befehl alle im Speicher befindlichen Programmzeilen in Reihenfolge Zeile für Zeile aufgelistet. Es kann mit dem LLIST-Kommando auch ein Zeilenbereich angegeben werden, um die Anzahl der auszudruckenden Zeilen zu beschränken. Wenn Programmzeilen mehr als 24 Zeichen enthalten, werden sie mehrzeilig gedruckt. Die zweite und die folgenden Zeilen werden eingerückt, so daß die Zeilennummer jeder separaten Programmzeile klar identifiziert ist.

Hinweise:

- Ist der Drucker von außen starken elektrischen Störungen ausgesetzt, so kann es vorkommen, daß er bedeutungslose Ziffern ausdruckt. Wenn dies passiert, drücken Sie zum Stoppen des Ausdrucks die [BREAK] -Taste. Schalten Sie den CE-126P aus (OFF) und wieder ein (ON) und drücken dann die [C•CE] -Taste. Das Drücken dieser Taste bringt den Drucker auf Normalbetrieb zurück.
- Wird der CE-126P nicht benutzt, so schalten Sie ihn aus (OFF), um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern.

Benutzung des Farbplotters/Druckers CE-515P

Durch Anschließen des getrennt erhältlichen Farbdruckers CE-515P an den Computer haben Sie die Möglichkeit, Programme und Rechenergebnisse sowie Grafiken mehrfarbig auszudrucken. Der CE-515P kann eine Tabelle oder ein Diagramm mit vier verschiedenen Farbstiften zeichnen. Für den CE-515P ist ein Kabel (CE-516L) zum Anschluß an das serielle E/A-Interface erforderlich.

Hinweise für den Farbdrucker

Die BASIC-Befehle dieses Computers beinhalten verschiedene Druckerbefehle für Farbdrucker bzw. Farbplotter sowie die Befehle LLIST und LPRINT zum Ausdrukken von Programmen oder Rechenergebnissen.
Alle Werte von grafik-bezogenen Befehlen, außer der Verhältnis-Spezifikation bei CIRCLE, werden bei Ausführung dieser Befehle auf ganze Zahlen abgeschnitten.
Der Farbplotter/Drucker arbeitet nur dann, wenn sich das serielle E/A-Interface des

Computers im "offenen" Zustand befindet. Vor der Ausgabe von Druckerbefehlen an den Plotter/Drucker muß daher zunächst der Befehl "OPEN" ausgeführt werden.

Druckbereich und Koordinaten für grafische Ausdrucke
Beim Ausdruck von Daten in grafischer Form mit dem CE-515P kann eine Druckerfunktion eingesetzt werden, die unter der Bezeichnung "Scissoring" bekannt ist. Mit dieser Ausschnitt-Funktion läßt sich ein gewünschter Teil einer grafischen Darstellung tatsächlich ausdrucken, während der nicht gewünschte bzw. außerhalb des Druckbereichs liegende Teil imaginär gedruckt, d.h. nicht zu Papier gebracht wird. Diese Funktion ist äußerst hilfreich zur Erstellung von Auszügen aus grafischen Darstellungen. Programme zum Ausdruck vollständiger grafischer Darstellungen sind jedoch wesentlich leichter zu erstellen, so daß es sich bei sehr großen Darstellungen empfiehlt, diese in Übereinstimmung mit dem Papierformat in mehrere Abschnitte unterteilt auszudrucken.
Außerdem kann es vorkommen, daß bei Programmierfehlern der zu druckende Teil nur imaginär verarbeitet und nicht zu Papier gebracht wird. Beim Einsatz der Ausschnitt-Funktion (Scissoring) muß daher auf korrekte Programmierung geachtet werden.
Richtungen und Positionen zum Zeichenen von Linien werden in XY-Koordinaten ausgedrückt. "–" bezeichnet hierbei die Linksrichtung für X-Koordinaten (Horizontalrichtung), "+" die Rechtsrichtung.
Bei Y-Koordinaten (Vertikalrichtung) wird die Auf-Richtung durch "+", die Ab-Richtung durch "–" gekennzeichnet.

Weitere Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung des Druckers zu entnehmen.

Serielle E/A-Funktion

Der Computer ist mit einem seriellen E/A-Interface für Eingabe/Ausgabe versehen. Über dieses Interface läßt sich der Farbdrucker CE-515P an den Computer anschließen. Dies ermöglicht Grafikdruck in mehreren Farben und die Übertragung von Daten zwischen dem Computer und einer zentralen Datenverarbeitungsanlage.

Hinweis:
Vor dem Anschluß sollten die Spannungswerte überprüft werden, da eine Überspannung interne Bauteile des Computers zerstören könnte.

Normalerweise ist das serielle Interface geschlossen. Dann können natürlich weder Daten empfangen noch Daten gesendet werden. Deshalb ist der erste Schritt des Datenaustausches das Öffnen des Kanals mit dem OPEN-Kommando. (Sollte der Kanal allerdings schon geöffnet sein, so meldet der Rechner bei Ausführung des OPEN-Kommandos einen Fehler.)
Die E/A-Signale müssen für den Computer und die zentrale Datenverarbeitungsanlage gleich sein. Wenn die Signale unterschiedlich sind, können die Daten nicht richtig gelesen werden und es kommt zu Fehlern. Mit dem OPEN-Kommando können die Bedingungen für Eingabe und Ausgabe eingestellt werden. Nachdem die Bedingungen für Senden und Empfangen eingestellt und der Kanal geöffnet ist, können die folgenden Kommandos zur Eingabe oder Ausgabe von Daten bzw. Programmen verwendet werden:

LPRINT, LLIST, SAVE, LOAD, CHAIN, MERGE, INPUT$, PRINT#, INPUT#

Zur Ein- oder Ausgabe eines Programms (mit den Befehlen SAVE, LOAD, CHAIN oder MERGE) führt der Computer automatisch die Befehle für OPEN und CLOSE aus.
Nach dem Ende des E/A-Programms wird der Kanal automatisch geschlossen. Auch das RUN-Kommando schließt den E/A-Kanal. In einem Programm kann man den Kanal mit dem CLOSE-Kommando schließen.
In einem Programm, welches das serielle E/A-Interface benutzt, muß der Kanal also erst geöffnet werden, dann kann man Daten übertragen, danach sollte der Kanal wieder geschlossen werden, wie oben beschrieben.

Hinweis:
Das Interface des Computers wartet nicht, ob angeschlossene Geräte zum Empfang bereit sind und hat auch keine Zeitfunktion, die den Übertragungsprozeß bei nicht betriebsbereiter Peripherie abschaltet. Die Datenübertragung wird also zum Beispiel auch bei abgeschaltetem Empfänger versucht, da der Computer die Ausführung nicht selbständig unterbrechen kann. In diesem Fall drücken Sie die [BREAK] -Taste, um die Ausführung zu stoppen.

Kommunikation mit anderen PCs

Das zusätzliche Interfacekabel EA-129C erlaubt die Übertragung von Programmen zwischen PC-E500S-Geräten und den folgenden PC-Modellen:
PC-E500, PC-E220, PC-1475, PC-1403 (H), PC-1401, PC-1402, PC-1450, PC-1460

Datenübertragung

1. Vom PC-E500 zu einem PC-E500S
   Beim PC-E500S wird CLOAD [↵] und dann beim PC-E500 CSAVE [↵] eingegeben.
2. Vom PC-E500S zu einem PC-E500
   Beim PC-E500 wird CLOAD [↵] und dann beim PC-E500S CSAVE [↵] eingegeben.
3. Vom PC-E220 zu einem PC-E500S (TEXT-Daten)
   Beim PC-E500S wird LOAD"CAS:*.* [↵] und dann beim PC-E220 [TEXT] [B] [T] [C] [S] [↵] eingegeben.
4. Vom PC-E500S zu einem PC-E220 (TEXT-Daten)
   Beim PC-E220 wird [TEXT] [C] [L] [↵] und dann beim PC-E500S SAVE"CAS:" [↵] eingegeben.
   Nach Beendung der Datenübertragung:
   Beim PC-E220 (zur Umwandlung von TEXT in BASIC) folgendes eingeben:
   [TEXT] [B] [B] [BASIC].
5. Von einem anderen Modell zu einem PC-E500S
   Beim PC-E500S wird CLOAD@[↵] und dann beim anderen Modell CSAVE [↵] eingegeben.
6. Vom PC-E500S zu einem anderen Modell
   Das Übertragen von Programmen ist nicht möglich.

Hinweis:
Eine Programmdatei, die in der RAM-Diskette E gespeichert ist, muß vor der Übertragung in den Programmbereich gespeichert werden.

DIREKTEINGABE-BETRIEB

Der PC-E500S* erlaubt Ihnen im CAL- (Rechner), MATRIX, STAT (Statistik) und ENG (Technikersoftware), AER- und RUN-Modus Direkteingabe-Rechnungen (im Gegensatz zu Rechnungen als Teil eines Programmes im PRO-Modus). KAPITEL 2 dieses Handbuches beschreibt den Gebrauch dieser zwei Betriebsarten. Da zwischen den Betriebsarten einige Funktionsüberschneidungen vorkommen, beginnt KAPITEL 2 mit einer Übersicht über die Ansteuerung von Bedienung und Modus des PC-E500S. Die Betriebsart PRO wird detailliert im KAPITEL 3 behandelt.

* Der PC-E500S wird im folgenden als "der Computer" bezeichnet.

5. BEDIENUNG: EINE FRAGE DER EINSTELLUNG

Bevor Sie den Computer in Gang setzen, müssen Sie eine Betriebsart bestimmen. Der Computer hat vier Betriebsarten.

BASIC-Modus:	Der BASIC-Modus ist in RUN und PRO unterteilt.
PRO-Modus:	Zum Schreiben oder Korrigieren von BASIC-Programmen.
RUN-Modus:	Zum Ausführen von BASIC-Programmen, BASIC-Kommandos oder algebraischen Ausdrücken (AER).
CAL-Modus:	Zur Verwendung des Computers wie einen normalen Rechner.
MATRIX-Modus:	Zur Ausführung von Matrix-Vorgängen.
STAT-Modus:	Zur Ausführung von statistischen und Regressions-Berechnungen.
ENG-Modus:	Zur Verwendung der Technikersoftware.
AER-Modus:	Zum Schreiben oder Korrigieren von algebraischen Ausdrücken.

Wahl der Betriebsart

Zur Darstellung des Hauptmenüs die [MENU] -Taste drücken. Das Hauptmenü enthält die Optionen für BASIC, CAL, MATRIX, STAT und ENG. Durch Drücken der entsprechenden programmierten Funktionstaste ([PF1] – [PF5]) kann jede dieser Betriebsarten gewählt werden. Wenn die [◆] -Taste des Hauptmenüs gedrückt wird, erscheint die zusätzliche Betriebsart AER, die mit der [PF1] -Taste gewählt werden kann.

Nach der Wahl einer Betriebsart kann diese folgendermaßen wieder geändert werden:

- Zum Übergehen auf den CAL-Modus [CAL MENU] drücken, während die [SHIFT] -Taste gedrückt gehalten wird.
- Zum Übergehen auf den RUN-Modus die [BASIC] -Taste drücken (die Anzeige RUN erscheint).
- Drücken der [BASIC] -Taste innerhalb der RUN-Betriebsart bringt den Computer in den PRO-Modus (die Anzeige PRO erscheint).
- Zum Übergehen auf den AER-Modus [AER BASIC] drücken, während die [SHIFT] -Taste gedrückt gehalten wird.

Hinweise:

- Zum Übergehen auf den MATRIX- oder STAT-Modus auf das Hauptmenü zurückgehen und die entsprechende Wahl vornehmen.
- Zur Änderung der Betriebsart von der Technikersoftware aus muß vor der Wahl einer anderen Betriebsart die [BREAK] -Taste gedrückt werden.

6. CAL-MODUS

Der Computer kann wie ein Taschenrechner mit 10 Stellen verwendet werden. Dazu muß der Computer auf die CAL-Betriebsart eingestellt werden. Entweder [SHIFT] + [CAL] drücken oder mit der [PF2] -Taste des Hauptmenüs die CAL-Betriebsart wählen (wiederabrufen mit der [MENU] -Taste).

Hinweise:

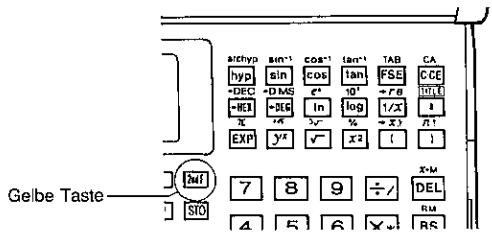
- [SHIFT] + [CAL] bedeutet, daß die [CAL] -Taste gedrückt wird, während die [SHIFT] -Taste gedrückt gehalten wird. Das gleiche Resultat ergibt sich beim Drücken von [2nd F] und [CAL].
- In der CAL-Betriebsart können die Ergebnisse nicht auf den Drucker ausgegeben werden.

Berechnungen

Wir wollen jetzt einige einfache Berechnungen durchführen. Drücken Sie die folgenden Tasten und beachten Sie die Anzeige:

Eingabe	Anzeige
123	123.
[+]	123.
654	654.
[=]	777.

Haben Sie das richtige Ergebnis erhalten? Falls nicht, drücken Sie die [C•CE] -Taste und versuchen die gleiche Berechnung erneut.
Als nächstes soll der Wert von pi (π) abgerufen werden.
Das Symbol "π" befindet sich in braun oberhalb der Taste [EXP]. Die Funktionen, die durch braune Schrift gekennzeichnet sind, können eingesetzt werden, indem zuerst die Taste [2nd F] und dann die entsprechende Funktionstaste gedrückt wird. Drücken Sie [2nd F] [EXP].



Eingabe	Anzeige
[2nd F] [π]	3.141592654

Auf der Anzeige erscheint jetzt der Wert von π.
Nun soll 10^4 berechnet werden. Für diese Berechnung wird die Funktion 10^x verwendet, die auch in braun geschrieben ist. Daher muß die [2nd F] -Taste gedrückt werden.

Eingabe	Anzeige
4 [2nd F] [10^x]	10000. (10^4 = 10000.)

Folgend werden die Funktionen der wichtigsten Tasten umrissen:
* [C•CE] (Löschung) (rote Taste)

Wird diese Taste unmittelbar nach Eingabe von numerischen Daten oder Abrufen des Speicherinhaltes gedrückt, werden diese Daten gelöscht. In jedem anderen Fall bewirkt die Betätigung der Taste [C•CE] Löschung des Operators und/oder der numerischer Daten, die eingegeben wurden. Der Speicherinhalt wird durch Betätigung der Taste [C•CE] nicht gelöscht.

Eingabe	Anzeige
123 [+] 456	456.
[C•CE]	0.
789 [=]	912. (123 + 789 = 912)
6 [×] 2 [+]	12.
[C•CE]	0.
6 [÷] 2 [+]	3.
5 [=]	8.

Die Taste [C•CE] kann außerdem zur Löschung eines Fehlers verwendet werden.

Eingabe	Anzeige
5 [÷/] 0 [=]	Fehlersymbol E Ø.
[C•CE]	Ø.

* [FSE] (Anzeigemodus-Schalter)

Diese Taste dient zum Umschalten des Anzeigemodus für das Ergebnis von Berechnungen vom Gleitpunktsystem (normaler Modus) zu Festpunktsystem (FIX), wissenschaftliche Notation (SCI), technische Notation (ENG) oder umgekehrt.

Eingabe	Anzeige
23 [×*] 1000 [=]	23000. (Normal)
[FSE]	FIX 23000.000 (FIX)
[FSE]	SCI 2.300E 04 (SCI)
[FSE]	ENG 23.000E 03 (ENG)

* [TAB] (spezifiziert die Anzahl der Dezimalstellen)

Diese Taste dient, in Verbindung mit einer Zahlentaste, zur Spezifizierung der Anzahl der Dezimalstellen (Nachkommastellen). Schalten Sie den Computer aus und dann wieder ein. Drücken Sie die Taste [FSE], dann erscheint "0.000" (FIX-Modus) auf der Anzeige.

1. Spezifizieren von 2 Dezimalstellen.

Eingabe	Anzeige
2nd F TAB 2	FIX 0.00
5 ÷/ 8 =	FIX 0.63

2. Spezifizieren von 5 Dezimalstellen.

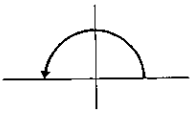
2nd F TAB 5	FIX 0.62500

* DRG (spezifiziert die Winkeleinheit)

Diese Taste dient zur Spezifizierung der Winkeleinheit für numerische Daten für trigonometrische Funktionen, inverse trigonometrische Funktionen und Koordinatenumwandlung.

Eingabe	Anzeige
	DEG (Altgrad)
2nd F DRG	RAD (Bogenmaß)
2nd F DRG	GRAD (Neugrad)
2nd F DRG	DEG (Altgrad)

$180° = \pi$ (rad) $= 200^g$



DEG: Altgrad [°]
RAD: Bogenmaß [rad]
GRAD: Neugrad [g]

* [0] bis [9], [•], [EXP] und [+/-]

[EXP]: Dient zur Eingabe von Zahlen in Exponentialform (auf der Anzeige erscheint "E" nach der eingegebenen Zahl).

Eingabe	Anzeige
[C•CE] 4 [EXP] 3	4.E 03 (4×10^3)
[=]	4000.
[+/-]	–4000.

[+/-]: Dient zur Eingabe von negativen Zahlen (oder zur Umkehrung des Vorzeichens von negativ zu positiv).

Eingabe	Anzeige
1.23 [+/-]	–1.23
[EXP] 5 [+/-]	–1.23E–05 (-1.23×10^{-5})
[=]	–0.0000123
[+/-]	0.0000123

Grundlegende Bedienung

1. Addition und Subtraktion

Eingabe:
12 [+] 45.6 [–] 32.1 [+] 789 [–] 741 [+] 213 [=]
Ergebnis: 286.5

2. Multiplikation und Division

a. Eingabe: 841 [X*] 586 [÷/] 12 [=]
Ergebnis: 41068.83333

b. Eingabe: 427 [+] 54 [X*] 32 [÷/] 7 [-] 39 [X*] 2 [=]
Ergebnis: 595.8571429

Multiplikation und Division haben Vorrang vor Addition und Subtraktion. Der Computer führt intern zuerst die Multiplikation und Division durch.

Multiplikationen mit einer Konstanten:
Der zuerst eingegebene Wert ist eine Konstante.
Eingabe: 3 [X*] 5 [=] Ergebnis: 15
Eingabe: 10 [=] Ergebnis: 30

Divisionen mit einer Konstanten:
Der nach dem Divisionszeichen eingegebene Wert ist eine Konstante.
Eingabe: 15 [÷/] 3 [=] Ergebnis: 5
Eingabe: 30 [=] Ergebnis: 10

Hinweis:
Je nach der Vorrangordnung stellt der Computer einige Berechnungen in den schwebenden Zustand. Bei Kettenrechnungen bleiben die entsprechend der Vorrangordnung die letzte Recheninstruktion und der jeweilige numerische Wert erhalten und können damit für weitere Berechnungen bzw. als Konstanten verwendet werden.

$a + \underline{b \times c} =$	$+ bc$	(Konstanten-Addition)
$a + \underline{b \div c} =$	$\div c$	(Konstanten-Division)
$\underline{a \div b} \times c =$	$\frac{a}{b} \times$	(Konstanten-Multiplikation)
$a \times \underline{b - c} =$	$- c$	(Konstanten-Subtraktion)

3. Speicherberechnungen
Der unabhängige Speicher kann mit den Tasten [X→M], [RM] oder [M+] angewählt werden. Vor dem Beginn einer Berechnung wird der Speicher durch Drücken von [C•CE] und [X→M] gelöscht.
Wenn ein andrer Wert als Null gespeichert ist, erscheint "M" auf dem Display.

Eingabe: 12 [+] 5 [M+]
Ergebnis: 17
Zur Subtraktion wird eingegeben: 2 [+] 5 [=] [+/-] [M+]
Ergebnis dieser Gleichung: –7
Eingabe von [RM] zum Abruf des Speichers: 10 wird angezeigt.
Eingabe: 12 [X*] 2 [=] [X→M]
Ergebnis: 24 (ersetzt 10 im Speicher)
Eingabe: 8 [÷/] 2 [M+]
Ergebnis: 4 [RM]: 28

Zur Subtraktion einer Zahl aus dem Speicher die Tasten [+/-] und [M+] drücken.

Im CAL-Modus stehen 26 Speicher zur Verfügung, die mit [STO] [A] bis [STO] [Z] spezifiziert werden, außerdem der Speicher, der mit der Taste [X→M] spezifiziert wird.
Durch Drücken der Tasten [STO] [A] werden der numerischen BASIC-Variablen A Daten zugewiesen.
Zum Lesen dieser Daten müssen die Tasten [RCL] [A] gedrückt werden. Das Drücken der Tasten [A] [←┘] im RUN-Modus ist identisch zum Drücken der der Tasten [RCL] [A] im CAL-Modus.

Wissenschaftliche Berechnungen

Zur Berechnung von trigonometrischen oder invers trigonometrischen Gleichungen und zur Koordinatenumwandlung müssen die Winkeleinheiten für die Berechnung zugewiesen werden. Die Zuweisung der Winkeleinheiten DEG, RAD oder GRAD erfolgt durch Drücken der Tasten [2nd F] [DRG].

1. Trigonometrische Funktionen

Winkeleinheit auf DEG
Aufgabe: sin 30° + cos 40° =
Eingabe: 30 [sin] + 40 [cos] [=]
Ergebnis: 1.266044443
Aufgabe: cos 0,25π
Winkeleinheit auf RAD
Eingabe: 0.25 [×*] [2nd F] [π] [=] [cos]
Ergebnis: 0.707106781

2. Inverse trigonometrische Funktionen (Arcusfunktionen)

Aufgabe: $\sin^{-1}$ 0,5
Winkeleinheit auf DEG
Eingabe: 0.5 [2nd F] [$\sin^{-1}$] Ergebnis: 30
Aufgabe: $\cos^{-1}$ −1
Winkeleinheit auf RAD
Eingabe: 1 [+/−] [2nd F] [$\cos^{-1}$] Zur Eingabe einer negativen Zahl die [+/−]-Taste nach Eingabe der Zahl drücken.
Ergebnis: 3.141592654 (Wert π)

Die Ergebnisse von inversen trigonometrischen Funktionen können nur in folgenden Bereichen liegen:

$\theta = \sin^{-1} x$, $\theta = \tan^{-1} x$	$\theta = \cos^{-1} x$
DEG: $-90 \leqq \theta \leqq 90$ [°]	DEG: $0 \leqq \theta \leqq 180$ [°]
RAD: $-\pi/2 \leqq \theta \leqq \pi/2$ [rad]	RAD: $0 \leqq \theta \leqq \pi$ [rad]
GRAD: $-100 \leqq \theta \leqq 100$ [g]	GRAD: $0 \leqq \theta \leqq 200$ [g]

3. Hyperbel- und inverse Hyperbelfunktionen (Areafunktion)

Aufgabe: sinh 4
Eingabe: 4 [hyp] [sin] Ergebnis: 27.2899172
Aufgabe: $\sinh^{-1}$ 9
Eingabe: 9 [2nd F] [archyp] [sin] Ergebnis: 2.893443986

4. Potenzfunktionen

Aufgabe: 20^2
Eingabe: 20 [x^2] Ergebnis: 400
Aufgabe: 3^3 und 3^4
Eingabe: 3 [y^x] 3 [=] Ergebnis: 27
Eingabe: 3 [y^x] 4 [=] Ergebnis: 81

5. Wurzelfunktionen

Aufgabe: $\sqrt{25}$
Eingabe: 25 [$\sqrt{\ }$] Ergebnis: 5
Aufgabe: Wurzel von 27
Eingabe: 27 [2nd F] [$\sqrt[3]{\ }$] Ergebnis: 3
Aufgabe: Wurzel von 81
Eingabe: 81 [2nd F] [$x\sqrt{y}$] 4 [=] Ergebnis: 3

6. Logarithmische Funktionen

Aufgabe: ln 21, log 173
Natürlicher Logarithmus
Eingabe: 21 [ln] Ergebnis: 3.044522438
Dekadischer Logarithms
Eingabe: 173 [log] Ergebnis: 2.238046103

7. Exponentialfunktionen

Aufgabe: $e^{3,0445}$
Eingabe: 3.0445 [2nd F] [e^x]
Ergebnis: 20.99952881 (siehe ln 21)
Aufgabe: $10^{2,238}$
Eingabe: 2.238 [2nd F] [10^x]
Ergebnis: 172.9816359 (siehe log 173)

8. Reziprok-Rechnung

Aufgabe: 1/6 + 1/7
Eingabe: 6 [1/x] [+] 7 [1/x] [=] Ergebnis: 0.309523809

9. Fakultät

Aufgabe: 69!
Eingabe: 69 [2nd F] [n!]
Ergebnis: 1.711224524E 98 (= $1{,}711224524 \times 10^{98}$)

Der Abschnitt über Fehler befaßt sich mit der Rechenkapazität des Computers.

Aufgabe: ${}_8P_3 = \frac{8!}{(8-3)!}$
Eingabe: 8 [2nd F] [n!] [÷/] [(] 8 [−] 3 [)] [2nd F] [n!] [=]
Ergebnis: 336

10. Prozentrechnung

Aufgabe: 45% von 2.780 $\left(2.780 \times \frac{45}{100}\right)$
Eingabe: 2780 [X*] 45 [2nd F] [x^2 %] [=]
Ergebnis: 1251
Aufgabe: $200 - 200 \times \frac{30}{100}$
Eingabe: 200 [−] 30 [2nd F] [x^2 %] [=]
Ergebnis: 140

11. Unwandlung des Winkels und der Zeit

Zur Umwandlung von Winkel- oder Zeitangaben (°, ′, ″, bzw. Std., Min., Sek.) in den entsprechenden Dezimalwert muß der Gradwert als ganze Zahl und die Werte in Minuten und Sekunden als Nachkommastellen eingegeben werden.

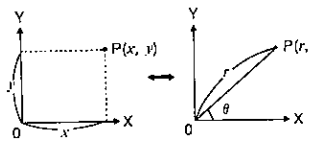
Aufgabe:
Umwandlung von 12°47′52″ in den entsprechenden Dezimalwert
Eingabe: 12.4752 [→DEG]
Ergebnis: 12.79777778

Bei der Umwandlung des dezimalen Winkel-/Zeitwerts in den sexagesimalen Wert (°, ′, ″ bzw. Std., Min., Sek.) ist das angezeigte Ergebnis wie folgt zuzuordnen:
Ganze Zahl = Grad; erste und zweite Dezimalstelle = Minuten; dritte und vierte Dezimalstelle = Sekunden; fünfte und folgende Dezimalstellen = Teile von Sekunden.
Aufgabe:
Umwandlung des dezimalen Winkelwerts 24,7256 in den entsprechenden Sexagesimalwert (Grad, Minute, Sekunden)
Eingabe: 24.7256 [2nd F] [→D.MS]
Ergebnis: 24.433216 oder 24°43′32″

Ein Pferd läuft Rundenzeiten von 2 Min. 25 Sek., 2 Min. 38 Sek. und 2 Min. 22 Sek. Wie groß ist die durchschnittliche Rundenzeit?
Eingabe:
0.0225 [→DEG] [+] 0.0238 [→DEG] [+] 0.0222 [→DEG] [=]
Ergebnis 1: 0.123611111
Eingabe: [÷/] 3 [=]
Ergebnis 2: 0.041203703
Eingabe: [2nd F] [→D.MS]
Ergebnis 3: 0.022833333
Die durchschnittliche Rundenzeit ist 2 Minuten 28 Sekunden.

12. Koordinatenumwandlung

Umwandlung von rechtwinkligen Koordinaten in Polarkoordinaten (x, $y \rightarrow$ r, θ)



$r = \sqrt{x^2 + y^2}$ DEG: $0 \leqq |\theta| \leqq 180$

RAD: $0 \leqq |\theta| \leqq \pi$

$\theta = \tan^{-1}\frac{y}{x}$ GRAD: $0 \leqq |\theta| \leqq 200$

Umwandlung der rechtwinkligen Koordinaten $x = 6$ und $y = 4$ in Polarkoordinaten.
Winkeleinheit: DEG
Eingabe: 6 [⇕] 4 [2nd F] [→rθ] Ergebnis: 7.211102551 (r)
Eingabe: [⇕] Ergebnis: 33.69006753 (θ)

Berechnung der Höhe und Richtung (Phase) des Vektors i = 12 + j9
Eingabe: 12 [⇕] 9 [2nd F] [→rθ] Ergebnis: 15 (r)
Eingabe: [⇕] Ergebnis: 36.86989765 (θ)
Umwandlung von Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten (r, θ → x, y)
Berechnung von P(14, π/3), r = 14, θ = π/3
Winkeleinheit: RAD

Eingabe: [2nd F] [π] [÷/] 3 [=] [↕] 14 [↕] [2nd F] [→xy]
Ergebnis: 7.000000002 (x)
Eingabe: [↕]
Ergebnis: 12.12435565 (y)

Es wird zuerst θ = π/3 errechnet. Nach der Eingabe von r wird es durch r = 14 ersetzt, wenn die [↕] -Taste gedrückt wird.

Verwendung der Klammern-Tasten

Die Verwendung der Klammern-Tasten [(] und [)] ist dann zwingend notwendig, wenn eine Serie von Einzelberechnungen zu einem Rechenvorgang zusammengefaßt werden soll und dabei die Vorrangordnung der Operatoren außer Kraft gesetzt werden muß.
Sobald die [(] -Taste gedrückt wird, erscheint "( )" in der rechten oberen Ecke des Displays.
Die Berechnungen in der Klammer haben Priorität vor allen anderen Berechnungen. Die Klammerfunktion kann im CAL-Modus bis zu 15 Mal verwendet werden. Als erstes werden die Berechnungen der innersten Klammer ausgeführt.

Aufgabe: 12 + 42 ÷ (8 − 6)
Eingabe: 12 [+] 42 [÷/] [(] 8 [−] 6 [)] [=]
Ergebnis: 33

Aufgabe: 126 ÷ {(3 + 4) × (3 − 1)}
Eingabe:
126 [÷/] [(] [(] 3 [+] 4 [)] [×] [(] 3 [−] 1 [)] [)] [=]
Ergebnis: 9

Hinweis:
Das Schließen der beiden Klammern unmittelbar vor der [=] -Taste (oder [M+] -Taste) kann unterbleiben.

Nachkommastellen

Die Anzahl der Nachkommastellen kann festgelegt werden; dazu dienen die [2nd F] - und [TAB] -Taste in Verbindung mit den Tasten [0] bis [9]. In diesem Fall muß die Anzeige auf Festkomma (FIX), wissenschaftliche Notationen (SCI) oder technische Notationen (ENG) eingestellt werden.

[2nd F] [TAB] [0] → Keine Nachkommastellen.
(Die Zahl wird auf die nächste ganze Zahl gerundet.)

[2nd F] [TAB] [1] → Eine Nachkommastelle.
(Die Zahl wird auf die 1. Nachkommastelle gerundet.)

[2nd F] [TAB] [9] → Neun Nachkommastellen.
(Die Zahl wird auf die 9. Nachkommastelle gerundet.)

Zum Löschen der TAB-Einstellung (Zuweisung der Nachkommastellen) den Computer aus- und wieder einschalten. Dann erscheint wieder die normale Anzeige.

Beispiel:

[2nd F] [TAB] [9]
0.5 [÷/-] 9 [=] → 0.055555556 (FIX-Betriebsart)
(Die Zahl wird auf die 9. Nachkommastelle gerundet.)

[FSE] → 5.555555556E-02 (SCI-Betriebsart)
(Die Mantisse wird auf die 9. Dezimalstelle gerundet.)

[2nd F] [TAB] [3] → 5.556E-02 (SCI-Betriebsart)
(Die Mantisse wird auf die 4. Dezimalstelle gerundet.)

[FSE] → 55.556E-03 (ENG-Betriebsart)

[FSE] → 0.055555555
Der Wert ist im Rechner in der Form von $5.55555555555 \times 10^{-2}$ gespeichert.
Die Rundung in der 11. Nachkommastelle der Mantisse ergibt $5.555555556 \times 10^{-2}$.
Da das Display 10 Stellen anzeigt, ist die Rundung in der Ergebnisanzeige nicht enthalten.

Diese Funktion kann auch für statistische oder Regressions-Berechnungen und für Matrix-Berechnungen verwendet werden.

Vorrangordnung

Der Computer ist mit einer Funktion ausgestattet, welche die Vorrangordnung von einzelnen Berechnungen beurteilt; dadurch können die Eingaben wie bei einer gegebenen mathematischen Formel erfolgen. Es folgt eine Darstellung der Vorrangordnungen von einzelnen Berechnungen.

Vorrangordnung

1. Funktionen wie sin, x^2 oder %
2. y^x, $\sqrt[x]{y}$
3. ×, ÷ (Berechnungen, die gleiche Vorrangordnung besitzen, werden in der Reihenfolge der Eingabe ausgeführt.)
4. +, −
5. =, M+

Beispiel:

Tastenfolge und Reihenfolge der Berechnungen bei $5 + 2 \times \sin 30 + 24 \times 5^3 =$

5 [+] 2 [X*] 30 [sin] [+] 24 [X*] 5 [y^x] 3 [=]

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Die Nummern ① – ⑥ geben die Reihenfolge der Berechnungen an.
Bei der Ausführung von Berechnungen mit einer höheren Vorrangordnung müssen die Berechnungen mit niederer Vorrangordnung gespeichert werden. Der Computer ist dazu mit einem zusätzlichen Speicherbereich für 3 schwebende Berechnungen ohne Klammern ausgestattet.
Da der Speicherbereich ebenfalls für Berechnungen, einschließlich Klammern, verwendet werden kann, können Berechnungen nach einer gegebenen mathematischen Formel ausgeführt werden, wenn die Klammern bzw. die Vorrangordnung der schwebenden Berechnungen nicht 8 überschreiten.

- Funktionen mit einer Variablen (x^2, $1/x$, n!, →DEG, →D.MS, usw.) werden sofort nach dem Drücken der Tasten berechnet und benötigen somit keinen Speicher.

Berechnungen ohne Klammern

Beispiel:

1 [+] 2 [=] — 1 Ebene

①

1 [+] 2 [X✱] 3 [=] — 2 Ebenen

① ②

1 [+] 2 [X✱] 3 [y^x] 4 [=] — 3 Ebenen

① ② ③

1 [+] 2 [X✱] 3 [y^x] 4 [÷/] 5 — Mit Drücken der [y^x] -Taste sind 3 Ebenen erreicht. Nach dem Drücken der [÷/] -Taste werden die Berechnungen "y^x" mit höchster Priorität und "x" mit gleicher Priorität ausgeführt. Es bleiben somit nach Drücken der [÷/] -Taste noch 2 Ebenen erhalten.

① ② ③

②

Berechnungen mit Klammern

Beispiel:

i) 1 [+] 2 [X✱] 3 [y^x] [(] — 4 Zahlen und Befehle bleiben schwebend.

① ② ③

4 [÷/] 5

④

ii) 1 [+] 2 [X✱] [(] 3 [−] — Nach Drücken der [)] -Taste wird zuerst die Berechnung 3 − 4 ÷ 5 in Klammern ausgeführt; 2 Berechnungen bleiben schwebend.

① ② ③

4 [÷/] 5 [)]

④

- Klammern können verwendet werden, wenn die Anzahl der schwebenden Berechnungen nicht acht überschreitet. Bei Folgeberechnungen können bis zu 15 Klammern eingegeben werden.

Beispiel:

a × (((b − c × (((d + e) × f) ÷ g .....

Es können bis zu 15 Klammern nacheinander verwendet werden.

Hexadezimale Umwandlung und Berechnungen

([→HEX] , [→DEC])

[→HEX]: Zur Umwandlung von Dezimalzahlen in ihre hexadezimalen Äquivalente; gleichzeitig wird der Computer in die hexadezimale Betriebsart HEX umgestellt. (Das Display zeigt "HEX" an.)

[2nd F] [→DEC]: Zur Umwandlung von Hexadezimalzahlen in ihre dezimalen Äquivalente; gleichzeitig wird die hexadezimale Betriebsart desaktiviert (das Symbol "HEX" verschwindet).

Hexadezimalzahlen werden häufig im Computerbereich verwendet. Die Basis für Hexadezimalzahlen ist 16; Hexadezimalzahlen bestehen aus den Zahlen 0 bis 9 und den Großbuchstaben A bis F, die anstelle der Zahlen 10 bis 15 des dezimalen Systems verwendet werden.

(Hexadezimal)	(Dezimal)
A	10
⋮	⋮
F	15

Die Buchstaben A bis F können nach Drücken der [→HEX] -Taste über die alphabetische Tasten eingegeben werden.

Das Symbol "HEX" bedeutet, daß die numerischen Werte auf dem Display hexadezimal sind und mit ihnen Grundrechenarten für Hexadezimalzahlen durchgeführt werden können.
Zum Desaktivieren der HEX-Betriebsart die Tasten [2nd F] und [→DEC] verwenden. Die [C•CE] -Taste kann nicht dazu benutzt werden.

1. Umwandlung "Dezimal-Hexadezimal"

Aufgabe:
Umwandlung von Dezimal 30 in Hexadezimal:

Eingabe	Anzeige
30 [→HEX]	1E. HEX

Zur Eingabe einer weiteren Dezimalzahl durch Drücken der Tasten [2nd F] [→DEC] wieder auf Dezimal-Schreibweise umschalten.

Aufgabe:
Umwandlung von Dezimal –2 in Hexadezimal:
Die HEX-Betriebsart kurzfristig mit den Tasten [C•CE] [2nd F] [→DEC] desaktivieren.

Eingabe	Anzeige
2 [+/-] [→HEX]	FFFFFFFFFE. HEX

- Die Umwandlung einer negativen Dezimalzahl erfolgt intern über das "Zweierkomplement". Das Ergebnis wird im "16er-Komplement" angezeigt.
- Mit der [+/−]-Taste kann das Vorzeichen der angezeigten Zahl gewechselt werden. Wenn das Vorzeichen einer positiven Hexadezimalzahl umgekehrt wird, wird das Komplement der positiven Zahl angezeigt.

Aufgabe:
Umwandlung von Dezimal 123,4 in Hexadezimal:

Eingabe	Anzeige
[2nd F] [→DEC] 123.4 [→HEX]	7B. HEX

- Wenn eine Dezimalzahl mit Nachkommastellen in eine Hexadezimalzahl umgewandelt wird, werden die Nachkommastellen abgeschnitten und nur die ganze Zahl in eine Hexadezimalzahl umgewandelt.

2. Umwandlung "Hexadezimal-Dezimal"

Aufgabe:
Umwandlung von Hexadezimal 2BC in Dezimal:

Eingabe	Anzeige
[C•CE] [→HEX] 2 B C [2nd F] [→DEC]	700.

Aufgabe:
Umwandlung von Hexadezimal FFFFFFFF12 in Dezimal:

Eingabe	Anzeige
[C•CE] [→HEX] FFFFFFFF12	FFFFFFFF12. HEX
[2nd F] [→DEC]	−238.

- Die Umwandlung von Hexadezimal FFFFFFFFFF bis FDABF41C01 ergibt eine negative Dezimalzahl.

3. Rechnen mit Zahlen in Hexadezimal-Schreibweise

In der Betriebsart "HEX" können auch Berechnungen durchgeführt werden. Durch Drücken von [C•CE] [→HEX] wird das Symbol HEX angezeigt.

Aufgabe:
A4 + BA =

Eingabe	Anzeige
A4 [+] BA [=]	15E. HEX (350 dezimal)

Aufgabe:
8 × 3 =

Eingabe	Anzeige
8 [X*] 3 [=]	18. HEX (24 dezimal)

Aufgabe:
(12 + D) × B =

Eingabe	Anzeige
[C•CE] [(] 12 [+] D [)] [X*] B [=]	155. HEX (341 dezimal)

Aufgabe:
43A − 3CB =
+) A38 − 2FB =
Gesamt

Eingabe	Anzeige
[C•CE] [X→M]	
43A [−] 3CB [M+]	6F. HEX
A38 [−] 2FB [M+]	73D. HEX
[RM]	7AC. HEX

Dabei sind folgende Hinweise zu beachten:

- Bei Berechnungen mit Hexadezimalzahlen berücksichtigt der Computer keine Bruchteile. Dies bedeutet, daß der Dezimalpunkt, [•], bei derartigen Berechnungen bedeutungslos ist.
- Falls mit einem Zwischenergebnis weitergerechnet wird, das Nachkommastellen aufweist, erfolgt eine Fehlermeldung.

Beispiel:
B [÷/] 3 [×*] ... Fehler (Symbol "E" wird angezeigt.)

Bei Divisionen wird immer eine ganze Zahl als Ergebnis angezeigt. Wenn bei dem Ergebnis der letzten Berechnung ein Bruchteil entsteht, wird er abgeschnitten und nur die ganze Zahl des Ergebnisses angezeigt.

Beispiel:
B [÷/] 3 [=] ... 3. HEX

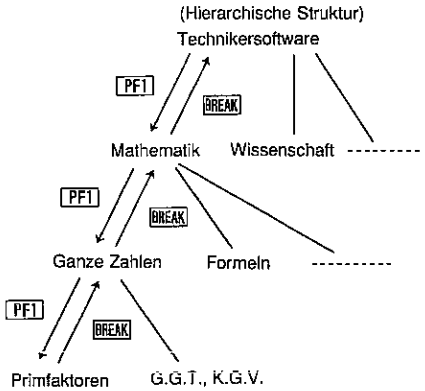
Durch Drücken der [+/-] -Taste kann auf einfache Weise das Komplement der angezeigten Hexadezimalzahl ermittelt werden.

Beispiel:
A B [+/-] → FFFFFFFF55. HEX
[+/-] → AB. HEX

- Im HEX-Modus können die Funktionstasten des Computers nicht verwendet werden.
- Wenn sich der Computer im STAT- oder MATRIX-Modus befindet, können keine Umwandlungen zwischen dezimalen und hexadezimalen Zahlen oder hexadezimale Berechnungen vorgenommen werden.
- Wenn in der BASIC-Betriebsart Umwandlungen zwischen Dezimal und Hexadezimal vorgenommen werden sollen, müssen folgende Anweisungen gegeben werden:
  Von Dezimal nach Hexadezimal: A$=HEX$ (2345+5678) [←┘]
  A$ [←┘] → 1F57
  Von Hexadezimal nach Dezimal: N=VAL ("&H"+A$) [←┘] → 8023 oder
  N=&H1F57 [←┘] → 8023
  "&H" ist das Vorzeichen einer Hexadezimalzahl.
  Bei der Verwendung oder Zuweisung von Hexadezimalzahlen zu einer Variablen werden diese in ihre entsprechenden Dezimalwerte umgewandelt.
  Der zulässige Bereich für Hexadezimalzahlen liegt zwischen:
  $0 \leqq x \leqq$ 2540BE3FF und FDABF41C01 $\leqq x \leqq$ FFFFFFFFFF.

7. TECHNIKERSOFTWARE-MODUS

Mit der Technikersoftware dieses Computers können die physikalischen Konstanten und Gleichungen in der Technikersoftware-Liste (siehe Seite 51) abgerufen und mit Hilfe dieser Konstanten und Gleichungen Berechnungen durchgeführt werden. Individuelle Programme der Technikersoftware sind nach einer hierarchischen Baumstruktur angeordnet. Mit den **programmierbaren Funktionstasten** ([PF1] – [PF5]) können die spezifischen Programme gewählt werden. Zur Verwendung der sekundären Funktionen ([PF6] – [PF10]) der programmierbaren Funktionstasten wird vor dem Drücken von [PF1] bis [PF5] die Taste [◆] gedrückt. (Die Funktionen der SHIFT-Betriebsart werden durch Drücken der [SHIFT] -Taste nicht aktiviert.)



Vorgehen bei der Programmwahl
Wenn z.B. während der Verwendung des Programms für Primfaktoren das Programm für kubische Formeln benutzt werden soll, wird zuerst die [BREAK] -Taste einmal gedrückt, um auf das vorherige Niveau der Baumstruktur zurückzugehen. Dann mit der entsprechenden **Programmierten Funktionstaste** das Programm für kubische Formeln wählen. Auf diese Weise kann das jetzige Programm mit Hilfe der [BREAK] -Taste unterbrochen und ein neues gewählt werden.

Bei den folgenden Beschreibungen dieses Kapitels wird davon ausgegangen, daß Sie sich bereits auf dem Hauptmenü durch Drücken von [PF5] [ENG] in der Betriebsart für Technikersoftware befinden. Andernfalls muß zunächst die Betriebsart für Technikersoftware angewählt werden, indem die [BREAK] -Taste mehrmals hintereinander oder [MENU] [PF5] gedrückt wird. Wenn beim einfachen Drücken der [MENU] -Taste das Hauptmenü nicht dargestellt wird, dann die [BREAK] -Taste einmal drücken und danach die [MENU] -Taste.

Wenn bei Eingabe der numerischen Daten ein Fehler auftritt, wird der Fehler mit der [C•CE] -Taste gelöscht und dann die richtigen Daten eingegeben.
Wenn nur die [↵] -Taste gedrückt wird, ohne Eingabe von Daten, reagiert der Computer auf eine der zwei folgenden Arten:
① Akzeptieren der gerade auf dem Display dargestellten Daten.
② Rückgehen auf die erste Aufforderung des gegenwärtigen Programms.
Für Details siehe die Beschreibungen der einzelnen Programme.

Werte der Tabellen für physikalische Konstanten oder der Periodentabelle können zur Kapazitätsüberschreitung des Displays führen.
Der nicht mehr darstellbare Teil des Wertes kann durch Drücken der Tasten [PF1] – [PF5], [▼], [▲], [►] oder [◄] auf dem Display angezeigt werden. Für Details siehe die Beschreibung der Tabellen.

Vorsicht:
Wenn sich der Computer in der Betriebsart für Technikersoftware befindet, kann die [OFF] -Taste nicht zum Ausschalten der Stromversorgung verwendet werden. In diesem Fall erst die [BREAK] -Taste drücken und dann die [OFF] -Taste.

Bei der Ausführung von Programmen der Technikersoftware werden alle im BASIC zugewiesenen Variablen gelöscht, außer der Feldvariablen MD, die statistische (STAT) Daten mit grafischen Programmen (DATA) gemeinsam verwendet.

Einige Technikersoftware-Programme ändern während der Ausführung der Berechnungen automatisch die eingegebenen Werte der Winkeleinheiten (DEG, RAD, GRAD) in Radianwerte (RAD).

Jedes gewählte Technikersoftware-Programm wird in einen freien Platz im Speicher eingelesen. Wenn der freie Platz für dieses Programm nicht ausreicht, wird auf dem Display folgende Meldung angezeigt: "Out of memory in Program". Wenn kein Raum für die Variablen vorhanden ist, zeigt der Computer die folgende Meldung an: "Answer not found". In diesem Fall müssen unnötige Programme oder Variable aus dem Speicher gelöscht werden, um genügend freien Raum zu schaffen. Die Meldung "Answer not found" erscheint auch, wenn es während einer Berechnung zur Kapazitätsüberschreitung kommt oder wenn ein nicht gestatteter Vorgang angestrebt wird.

Bei Brüchen oder Quadratwurzeln ($\sqrt{\ }$) innerhalb von Gleichungen zeigt das Display die folgenden Notationen an:

(z.B.) • $\tan 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1-\tan^2\theta}$ → $\tan 2\theta = 2\tan\theta/(1-\tan^2\theta)$

• $\sin\frac{\theta}{2} = \pm\sqrt{\frac{1-\cos\theta}{2}}$ → $\sin(\theta/2) = \pm\sqrt{((1-\cos\theta)/2)}$

- Es kann zu Änderungen der physikalischen und solaren bzw. planetarischen Konstanten kommen, die in diesem Handbuch beschrieben werden.
- Mit der Technikersoftware wird möglicherweise nicht der erwartete Exaktheitsgrad erreicht, den der Benutzer erwartet. Überprüfen Sie sorgfältig die Exaktheit der Berechnungsergebnisse und prüfen Sie die Exaktheit der Daten, die zur Berechnung verwendet werden.

Liste der Technikersoftware

Die Größensannäherungen beziehen sich auf die ungefähre Anzahl der Byte für ein Programm. (Ausgenommen Variable)

		Programmbezeichnung	Ungefähre Größe (Byte)
MATHEMATICS (Mathematik) PF1 [MATH]	INTEGER (Ganzzahlige Berechnungen) **PF1 [INT]**	PRIME FACTORS (Primfaktoren) **PF1 [PRIME]**	2.300
		G.C.M. & L.C.M. (G.G.T. & K.G.V.) **PF2 [GCMLCM]**	2.100
	EQUATIONS (Gleichungen) **PF2 [EQU]**	CUBIC EQUATION (Kubische Gleichungen) **PF1 [CUBIC]**	3.800
		NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) (Numerische Analyse (nach der Newtonschen Methode)) **PF2 [NEWTON]**	2.400
		NUMERICAL SOLUTION (METHOD OF BISECTION) (Numerische Analyse (nach der Bisektionsmethode)) **PF3 [BISECT]**	2.500
	DIFFERENTIAL & INTEGRAL (Differential und Integral) **PF3 [DI&INT]**	ROMBERG'S METHOD (Rombergsche Methode) **PF1 [INTGRL]**	2.800
		RUNGE-KUTTA METHOD (Runge-Kutta-Methode) **PF2 [DIFF]**	2.600
		LAGRANGE'S METHOD (Lagrangesche Methode) **PF3 [INTPLT]**	2.200
	FORMULAS (Formeln) **PF4 [FORM]**	FACTORIZATION (Zerlegung in Faktoren) **PF1 [FACT]**	4.200
		TRIGONOMETRIC FUNCTION (Trigonometrische Funktionen) **PF2 [TRIG]**	5.400
		INTEGRATION (Integralrechnung) **PF3 [INTFRM]**	4.900
		GREEK (Griechisch) **PF4 [GREEK]**	2.700
	GRAPHICS (Grafiken) **PF5 [GRAPH]**	GRAPH (FUNCTION) (Grafik (Funktionen)) **PF1 [FUNC]**	3.400
		GRAPH (DATA) (Grafik (Daten)) **PF2 [DATA]**	4.200
		AREA OF FIGURE (Fläche einer Form) **PF3 [FIGURE]**	9.900
	SPECIAL FUNCTIONS (Spezielle Funktionen) **PF1 [S-FUNC]***	GAMMA FUNCTION (Gamma-Funktion) **PF1 [GAMMA]**	2.300
SCIENCE (Wissenschaft) PF2 [SCI]	PHYSICS (Physik) **PF1 [PHYS]**	PHYSICAL CONSTANT (Physikalische Konstanten) **PF1 [CONST]**	5.200
		METRIC CONVERSION (Metrische Umwandlung) **PF2 [M-CONV]**	11.400

*		Programmbezeichnung	Ungefähre Größe (Byte)
SCIENCE (Wissenschaft) PF2 [SCI]	PHYSICS (Physik) **PF1 [PHYS]**	EQUATION OF MOTION (Bewegungsgleichungen) **PF3 [MOTION]**	3.200
	CHEMISTRY (Chemie) **PF2 [CHEM]**	PERIODIC TABLE (Periodensystem der Elemente) **PF1 [PERIOD]**	9.400
		OUTER ELECTRON (Äußeres Elektron) **PF2 [ELECTR]**	9.800
		STABLE ISOTOPE (Stabile Isotope) **PF3 [ISOTOP]**	16.700
	EARTH SCIENCE (Geologie) **PF3 [EARTH]**	METEOROLOGY (Meteorologie) **PF1 [METEO]**	5.100
		SOLAR/PLANETARY CONSTANTS (Solare/planetarische Konstanten) **PF2 [PLANET]**	4.000
	BIOLOGY (Biologie) **PF4 [BIO]**	AMINO ACIDS FORMULAS (Formeln der Aminosäuren) **PF1 [AMINO]**	6.700
ENGINEERING (Technik) PF3 [ENG]	ELECTRICAL ENGINEERING (Elektrotechnik) **PF1 [ELEC]**	COMPLEX NUMBER (Komplexe Zahlen) PF1 **[COMPLX]**	3.700
		ELECTRICAL FORMULAS (Elektrische Formeln) **PF2 [EE-FRM]**	3.200
		ELECTRIC & MAGNETIC FIELDS (Elektrische & magnetische Felder) **PF3 [ELEMAG]**	3.200
		LAPLACE TRANSFORMATION (Laplace-Transformationen) **PF4 [LAPLAC]**	5.000
	MECHANICAL ENGINEERING (Mechanik) **PF2 [MECH]**	MECHANICAL FORMULAS (Mechanische Formeln) **PF1 [ME-FRM]**	5.900
STATISTICS (Statistik) PF4 [STAT]	DISTRIBUTION & PROBABILITY (Verteilungen & Wahrscheinlichkeit) **PF1 [DISTR]**	NORMAL DISTRIBUTION (Normalverteilung) **PF1 [NORMAL]**	6.000
		t DISTRIBUTION (t-Verteilung) **PF2 [t]**	6.200
		CHI-SQUARE DISTRIBUTION (CHI-Quadrat-Verteilung) **PF3 [CHI]**	6.300
		F DISTRIBUTION (F-Verteilung) **PF4 [F]**	6.400
EDIT (Editieren) PF5 [EDIT]	PF KEY LABEL EDITOR (PF-Tastenbezeichnungs-Editor) **PF1 [EDITOR]**		2.200

* Bei Bedarf [◆] drücken. Wenn [INT] oder [EQU] angezeigt wird, erscheint bei Drücken von [◆] die [S-FUNC]. Erneutes Drücken von [◆] führt zum Zurückgehen auf das vorherige Display.

*111 PRIME FACTORS (Primfaktoren)

Beschreibung:
Dieses Programm zerlegt eingegebene numerische Werte in seine Primfaktoren.
Zulässige Eingabewerte sind ganze Zahlen im Bereich von: $2 \leqq \text{Zahl} < 10^{10}$.

Eingabe:
PF1 [MATH] PF1 [INT]
PF1 [PRIME]

```
        *  PRIME FACTORS  *

Base  (2~9999999999) = ?
```

(Eingabeaufforderung)

Beispiel:
Zerlegen von 2200 in seine Primfaktoren:

2200 ↵

```
        *  PRIME FACTORS  *

2200 = 2^3*5^2*11
```

Die Antwort ist: $2200 = 2^3 \times 5^2 \times 11$
Zum Zurückgehen auf die Eingabeaufforderung drücken Sie nach Erhalt der Antwort die ↵ -Taste.

Hinweis:
- Wenn die eingegebenen Daten sich außerhalb des zulässigen Bereiches befinden, fordert der Computer zur erneuten Eingabe auf. Wenn nur die ↵ -Taste gedrückt wird, ohne Eingabe von Daten, führt der Computer eine Zerlegung der Daten aus, die zuletzt eingegeben wurden.

*112 G.C.M. & L.C.M. (G.G.T. & K.G.V.)

Beschreibung:
Dieses Programm bestimmt den größten gemeinsamen Teiler (G.G.T.) und das kleinste gemeinsame Vielfache (K.G.V.) von zwei ganzen Zahlen, a und b.
Zulässige Eingabewerte sind ganze Zahlen im Bereich von: $1 \leqq \text{Zahl} < 10^{10}$.
Dieses Programm benutzt bei der Berechnung den allgemeinen euklidischen Algorythmus.

Eingabe:
PF1 [MATH] PF1 [INT]
PF2 [GCMLCM]

```
        *  G. C. M.  &  L. C. M.  *
a  (1~9999999999) = ?
```

(Eingabeaufforderung)

Beispiel:
Bestimme G.G.T. und K.G.V. von zwei ganzen Zahlen, a = 6 und b = 8:

6 [←┘] 8

```
          *  G. C. M.  &  L. C. M.   *
a  (1~9999999999) = 6
b  (1~9999999999) = 8_
```

[←┘]

```
          *  G. C. M.  &  L. C. M.   *
a= 6                        b= 8
G. C. M. = 2
L. C. M. = 24
```

Das Ergebnis ist: G.G.T. = 2 und K.G.V. = 24
Durch Drücken der Taste [←┘] nach Erhalt der Antwort erscheint wieder die Aufforderung zur Eingabe des Wertes für "a".

Hinweis:

- Wenn die eingegebenen Daten sich außerhalb des zulässigen Bereiches befinden, fordert der Computer zur erneuten Eingabe auf. Wenn nur die [←┘] -Taste gedrückt wird, ohne Eingabe von Daten, gibt der Computer automatisch die Zahl "1" ein.

*121 CUBIC EQUATION (Kubische Gleichungen)

Beschreibung:
Das Programm für kubische Gleichungen fragt zuerst nach der Eingabe der Koeffizienten a, b, c und d der kubischen Gleichung $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$. Danach werden die Wurzeln α, β und γ bestimmt und die Formel $a(x - \alpha)(x - \beta)(x - \gamma) = 0$ nach Cardano's Methode erstellt.

Unter der Annahme, daß $x = y - \frac{a}{3}$ für die normale Form einer kubischen Gleichung $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ bedeutet, erhalten wir $y^3 + 3py + q = 0$. Da $p = -\frac{a^2}{9} + \frac{b}{3}$ und $q = \frac{2}{27}a^3 - \frac{ab}{3} + c$ gelten, kann die Gleichung nach $x^3 + 3px + q = 0$ aufgelöst werden; dabei ist x^2 nicht enthalten.
Ersetzen von $x = u + \upsilon$ für die obige Gleichung gibt:

$$(u + v)^3 + 3p(u + v) + q = 0$$

$$u^3 + v^3 + 3(uv + p)(u + v) + q = 0$$

Nun werden Werte für u und υ bestimmt, die zu den Gleichungen $u^3 + \upsilon^3 + q = 0$ und $u\upsilon + p = 0$ führen.
u^3 und υ^3 sind die beiden Wurzeln der quadratischen Gleichung $t^2 + qt - p^3 = 0$:

$$u^3 = \frac{1}{2}(-q + \sqrt{q^2 + 4p^3}) \quad , \quad v^3 = \frac{1}{2}(-q - \sqrt{q^2 + 4p^3})$$

Unter der Annahme von $q^2 + 4p^3 = \Delta$ erhalten wir:

$$u = \sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q+\sqrt{\Delta})},\ \omega\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q+\sqrt{\Delta})},\ \omega^2\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q+\sqrt{\Delta})}$$
$$v = \sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q-\sqrt{\Delta})},\ \omega\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q-\sqrt{\Delta})},\ \omega^2\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q-\sqrt{\Delta})}$$

Wenn $uv = -p$ angenommen wird, heißt die Lösung:

$$\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q+\sqrt{\Delta})} + \sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q-\sqrt{\Delta})}$$
$$\omega\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q+\sqrt{\Delta})} + \omega^2\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q-\sqrt{\Delta})}$$
$$\omega^2\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q+\sqrt{\Delta})} + \omega\sqrt[3]{\tfrac{1}{2}(-q-\sqrt{\Delta})}$$

dabei gelten $\omega = \dfrac{-1+\sqrt{3}\,i}{2}$

und $\omega^2 = \dfrac{-1-\sqrt{3}\,i}{2}$

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF2] [EQU]
[PF1] [CUBIC]

```
          *  CUBIC EQUATION  *
ax³+bx²+cx+d=0
a= ?
```

Beispiel:
Lösen der kubischen Gleichung $x^3 - 8x^2 + 22x - 20 = 0$:

1 [←┘] (Der Koeffizient a wird eingegeben.)

```
          *  CUBIC EQUATION  *
ax³+bx²+cx+d=0
b= ?
```

–8 [←┘] 22 [←┘] –20 [←┘] (Koeffizienten b, c und d werden eingegeben.)

```
a(x-α)(x-β)(x-γ)=0
α= 2
β= 3 + 1
γ= 3 - 1
```

Die Wurzeln der Gleichung sind 2 und $3 \pm i$.

[←┘](Aufforderung für den Koeffizienten a.)

```
          *  CUBIC EQUATION  *
ax³+bx²+cx+d=0
a= ?
```

Hinweise:

- Der Koeffizient a sollte nicht gleich Null sein.
- Wenn nur die [←┘]-Taste gedrückt wird, ohne Eingabe der Koeffizienten b, c und d, wird in jedem Fall der Wert Null angenommen.
- Wurzeln werden mit sechs signifikanten Ziffern dargestellt (interne Berechnungen werden mit der doppelten Präzision durchgeführt).
- Eine dreifache Wurzel wird wie rechts dargestellt angezeigt:

```
          *  CUBIC EQUATION  *
a(x-α)³=0
α= 2
```

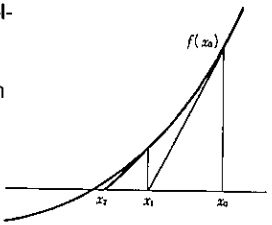
- Eine einfache reelle Wurzel und eine wiederholte Wurzel werden wie rechts dargestellt angezeigt:

```
          *  CUBIC EQUATION  *
a(x-α)(x-β)²=0
α= 2
β= 1
```

- Der Computer führt interne Berechnungen mit der doppelten Präzision für Zahlen aus. Bei einer Exponentialwurzel wird der Exponentialteil der Formel mit dem Buchstaben "D" identifiziert.
  Beispiel: $\alpha = -3{,}35D - 25$

✻122 NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) (Numerische Analyse (nach der Newtonschen Methode))

Das Programm für numerische Analyse (nach der Newtonschen Methode) bestimmt nach dieser Methode die reellen Werte von x, bei denen der Wert der Funktion $f(x)$ gleich Null ist ($f(x) = 0$).
Der Computer fragt zuerst nach der Eingabe der folgenden Parameter:



x_0: **Initialer Wert (zeitweise Wurzel, aus der die Wurzel von x gewonnen wird).**

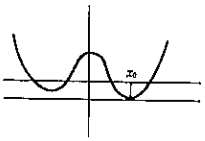
h: **Intervall auf der x-Achse,** $f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$

ε: **Konvergenzbedingungen für die Lösung; die Berechnung wird abgebrochen, wenn** $\varepsilon \geqq |x_{n+1} - x_n|$ **befriedigt ist.**

loop limit: Maximal wiederholte Zählung

Hinweise:

- Den Buchstaben "X" für die Variable der eingegebenen Funktion $f(x)$ verwenden.
- Wenn der initiale Wert nicht angemessen ist, kann die Lösung nicht zur Konvergenz führen.



Wenn die Tangentiallinie am initialen Wert x_0 eine Parallele zur x-Achse ist, führt die Lösung nicht zur Konvergenz.

- Ein größerer Wert für ε führt zu einem größeren Fehler der Lösung.
- Der Wert für ε sollte mehr als 10^{-99} betragen. Da der Computer interne Berechnungen mit 13-stelligen Zahlen ausführt, kann möglicherweise keine Lösung gewonnen werden, wenn der Wert für ε zu klein ist.
- Die Winkeleinheiten werden automatisch auf RAD eingestellt.

Eingabe:

[PF1] [MATH] [PF2] [EQU]
[PF2] [NEWTON]

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 f(x)= ?
```

Beispiel:
Unter der Annahme eines initialen Wertes von 1 für x_0 wird die Wurzel von $f(x) = x^3 - 8x^2 + 22x - 20$ bestimmt:

X [2nd F] [^] 3 [−] 8 [×]
X [2nd F] [^] 2 [+] 22 [×]
X [−] 20 [↵]

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 f(x)= X^3-8*X^2+22*X-20
 x0= ?
```

1 [↵] (Eingeben von $x_0 = 1$.)

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 h= 0.00001 ?
```

[↵] (Eingeben von h = 0,00001.)

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 h= 0.00001
 ε= 0.000001 ?
```

[↵] (Eingeben von ε = 0,000001.)

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 h= 0.00001
 ε= 0.000001
 loop limit= 30 ?
```

10 [↵] (Berechnung mit 10facher Schleife.)

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 f(x)= X^3-8*X^2+22*X-20

 X= 2
```

[↵] (Zurückgehen auf die Aufforderung zur Funktionseingabe.)

```
* NUMERICAL SOLUTION (NEWTON'S METHOD) *
 f(x)= X^3-8*X^2+22*X-20 ?
```

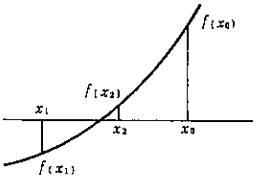
Wenn die selbe Gleichung unter anderen Bedingungen noch einmal gelöst werden soll, muß als Antwort auf die obige Aufforderung die [↵]-Taste noch einmal gedrückt werden. Der Computer fragt dann nach der Eingabe eines initialen Wertes. Auf diese Weise können nach Bedarf andere Wurzeln dieser Funktion bestimmt werden.

Hinweise:

- Wenn der zuletzt eingegebene Ausdruck oder Wert verwendet werden soll, muß bei jeder Aufforderung die [↵]-Taste gedrückt werden.
- Wenn $\varepsilon \geqq |x_{n+1} - x_n|$ nicht befriedigt oder nach Wiederholung entsprechend der angegebenen Schleifenanzahl für die Berechnungen keine Lösung gefunden wurde, beendet der Computer die Berechnung mit der Meldung "Answer not found". Durch Drücken der [↵]-Taste wird dabei die Anzahl der durchgeführten Schleifen und der Wert für X_n angezeigt. Bei nochmaligem Drücken der [↵]-Taste erscheint wieder die Aufforderung zur Funktionseingabe.
- Wenn der gegebene Wert für h zu klein ist, kann es bei der internen Berechnung zur Kapazitätsüberschreitung kommen; dann beendet der Computer die Berechnung mit der Meldung "Answer not found".
  Wenn jetzt die [↵]-Taste gedrückt wird, wird die Aufforderung der Funktionseingabe angezeigt, ohne Anzahl der Schleifen oder den Wert für X_n.

*123 NUMERICAL SOLUTION (METHOD OF BISECTION) (Numerische Analyse (nach der Bisektionsmethode))

Dieses Programm bestimmt nach dieser Methode die reellen Werte von x, bei denen der Wert der Funktion $f(x)$ gleich Null ist ($f(x) = 0$).
Der Computer fragt nach der Eingabe der folgenden Parameter:



x_0, x_1: **Initiale Werte (die Wurzel, die zwischen x_0 und x_1 liegt, soll bestimmt werden.)**

ε: **Konvergenzbedingungen für die Lösung; die Berechnung wird abgebrochen, wenn $\varepsilon \geqq |x_{n+1} - x_n|$ befriedigt ist.**

loop limit: Maximal wiederholte Zählung

Hinweise:

- Den Buchstaben " X " für die Variable der eingegebenen Funktion $f(x)$ verwenden.
- Wenn der Intervall zwischen x_0 und x_1 genau bei Punkt x_2 geteilt ist, dürfen weder $f(x_0) \cdot f(x_2)$ noch $f(x_1) \cdot f(x_2)$ kleiner oder gleich Null sein. Die initialen Werte für x_0 und x_1 müssen so gewählt werden, daß sie diesen Bedingungen nachkommen.
- Ein größerer Wert für ε führt zu einem größeren Fehler der Lösung.
- Der Wert für ε sollte mehr als 10^{-90} betragen. Da der Computer interne Berechnungen mit 13-stelligen Zahlen ausführt, kann möglicherweise keine Lösung gewonnen werden, wenn der Wert für ε zu klein ist.
- Die Winkeleinheiten werden automatisch auf RAD eingestellt.

Eingabe:

[PF1] [MATH] [PF2] [EQU]
[PF3] [BISECT]

```
*NUMERICAL SOLUTION(METHOD OF BISECTION)
 f(x)= ?
```

Beispiel:
Unter der Annahme eines initialen Wertes für x_0 und x_1 von jeweils 5 und 0 wird die Wurzel der Gleichung $f(x) = x^3 - 8x^2 + 22x - 20$ bestimmt:

X [2nd F] [^] 3 [-] 8 [X*]
X [2nd F] [^] 2 [+] 22 [X*]
X [-] 20 [↵]

```
*NUMERICAL SOLUTION(METHOD OF BISECTION)
 f(x)= X^3-8*X^2+22*X-20
 x0= ?
```

5 [↵] 0 [↵]
(Eingeben von $x_0 = 5$ und $x_1 = 0$.)

```
*NUMERICAL SOLUTION(METHOD OF BISECTION)
 ε= 0.000001 ?
```

[↵] (Eingeben von ε = 0,000001.)

```
*NUMERICAL SOLUTION(METHOD OF BISECTION)
 ε= 0.000001
 loop limit= 40 ?
```

[↵] (Berechnung mit 40-facher Schleife.)

```
*NUMERICAL SOLUTION(METHOD OF BISECTION)
 f(x)= X^3-8*X^2+22*X-20

 X= 2
```

[↵] (Zurückgehen auf die Aufforderung zur Funktionseingabe.)

```
*NUMERICAL SOLUTION(METHOD OF BISECTION)
 f(x)= X^3-8*X^2+22*X-20 ?
```

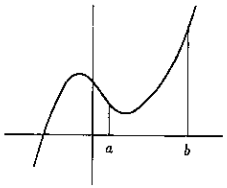
Wenn die selbe Gleichung unter anderen Bedingungen noch einmal gelöst werden soll, muß als Antwort auf die obige Aufforderung die [↵] -Taste noch einmal gedrückt werden. Der Computer fragt dann nach der Eingabe der neuen initialen Werte. Auf diese Weise können nach Bedarf andere Wurzeln dieser Gleichung bestimmt werden.

Hinweise:

- Wenn der zuletzt eingegebene Ausdruck oder Wert verwendet werden soll, muß bei jeder Aufforderung die [↵] -Taste gedrückt werden.
- Wenn $\varepsilon \geqq |x_{n+1} - x_n|$ nicht befriedigt oder nach Wiederholung entsprechend der angegebenen Schleifenanzahl für die Berechnungen keine Lösung gefunden wurde, beendet der Computer die Berechnung mit der Meldung "Answer not found". Durch Drücken der [↵] -Taste wird die Anzahl der durchgeführten Schleifen und der Wert für X_n angezeigt. Bei nochmaligem Drücken der [↵] -Taste erscheint wieder die Aufforderung zur Funktionseingabe.

*131 ROMBERG'S METHOD (Rombergsche Methode)

Dieses Programm integriert eine Funktion $f(x)$ über einem Intervall $[a,b]$ nach dieser Methode.
Der Computer fragt zuerst nach der Eingabe der folgenden Parameter:



a, b: **Integrationsintervall** ($\int_a^b \ldots dx$)
ε: **Konvergenzbedingungen für die Lösung; die Berechnung wird abgebrochen, wenn für**
$\varepsilon \geqq |\ A_{n+1} - A_n\ |$ **befriedigt ist.**
(A_n **ist die nte Annäherung an den Wert des Integrals.**)
division limit: Maximal wiederholte Zählung

Hinweise:

- Den Buchstaben "X" für die Variable der eingegebenen Funktion $f(x)$ verwenden.
- Für einige Funktionsarten kann das Programm keine korrekten Lösungen finden (siehe folgende Seite).
- Ein größerer Wert für ε führt zu einem größeren Fehler der Lösung.
- Der Wert für ε sollte mehr als 10^{-10} betragen. Da der Computer interne Berechnungen mit 13-stelligen Zahlen ausführt, kann möglicherweise keine Lösung gewonnen werden, wenn der Wert für ε zu klein ist.
- Die Winkeleinheiten werden automatisch auf RAD eingestellt.

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF3] [DI&INT]
[PF1] [INTGRL]

```
          *  ROMBERG'S METHOD  *
f(x)= ?
```

Beispiel:
Integration der Funktion $f(x) = x^3 - 4x^2 - 2x + 20$ über ein Intervall von [0,8]:

X [2nd F] [^] 3 [−] 4 [X*]
X [2nd F] [^] 2 [−] 2 [X*]
X [+] 20 [↵]

```
          *  ROMBERG'S METHOD  *
f(x)= X^3-4*X^2-2*X+20
a= ?
```

0 [↵] 8
(Eingeben von $a = 0$ und $b = 8$.)

```
          *  ROMBERG'S METHOD  *
f(x)= X^3-4*X^2-2*X+20
a= 0
b= 8_
```

[↵]

```
          *  ROMBERG'S METHOD  *
ε= 0.000001 ?
```

[↵] (Eingeben von ε = 0,000001.)

```
        *  ROMBERG'S METHOD  *
ε= 0.000001
division limit= 10 ?
```

[↵] (Berechnung mit 10 facher Schleife.)

```
        *  ROMBERG'S METHOD  *
∫ X^3-4*X^2-2*X+20 dx

∫dx= 437.333333
```

[↵] (Zurückgehen auf die Aufforderung zur Funktionseingabe.)

```
        *  ROMBERG'S METHOD  *
f(x)= X^3-4*X^2-2*X+20 ?
```

Wenn die selbe Funktion über einem anderen Intervall noch einmal integriert werden soll, muß als Antwort auf die Aufforderung zur Funktionseingabe die [↵] -Taste noch einmal gedrückt werden. Der Computer fragt dann nach der Eingabe eines neuen Intervallwertes.

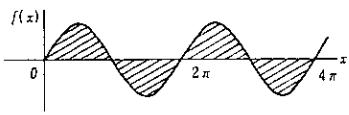
Hinweise:

- Wenn der zuletzt eingegebene Ausdruck oder Wert verwendet werden soll, muß bei jeder Aufforderung die [↵] -Taste gedrückt werden.
- Wenn $\varepsilon \geqq |A_{n+1} - A_n|$ nicht befriedigt oder nach Wiederholung entsprechend der angegebenen Teilungsanzahl für die Berechnungen keine Lösung gefunden wurde, beendet der Computer die Berechnung mit der Meldung "Answer not found". Durch Drücken der [↵] -Taste wird die Anzahl der durchgeführten Schleifen und der Wert für A_n angezeigt. Bei nochmaligem Drücken der [↵] -Taste erscheint wieder die Aufforderung zur Funktionseingabe.

Hinweise zum Eingeben der Intervalle

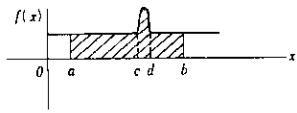
Entsprechend der verwendeten Funktion zur Integration bzw. dem verwendeten Intervall kann das Programm zu falschen Lösungen führen. Für die unten gezeigten Funktionen sollten die beschriebenen Verfahren genutzt werden:

1) Periodische oder symmetrische Funktionen



Diese Art von Funktionen sollten über jede Periode oder jedes symmetrische Segment integriert werden; die Ergebnisse all dieser Perioden bzw. Segmente sollten dann addiert werden. Wenn z.B. die linke Funktion über ein Intervall von [0, 4π] integriert werden soll, muß das Intervall in vier Unterintervalle geteilt werden [0, π], [π, 2π], [2π, 3π] und [3π, 4π]. Jedes Unterintervall wird integriert und dann die Ergebnisse aller Integrationsberechnungen addiert.

2) Funktionen mit Spitzenwerten



Wenn in dem Integrationsintervall, wie dargestellt, eine Spitze enthalten ist, kann der Computer zu einer falschen Lösung gelangen. Bei einer derartigen Funktion muß das Intervall in einen Teil vor und nach der Spitze geteilt werden; die Ergebnisse der Integrationsberechnungen werden später addiert.

✻132 RUNGE-KUTTA METHOD (Runge-Kutta-Methode)

Dieses Programm löst eine einfache Differentialgleichung erster Ordnung $\frac{dy}{dx} = P(x)y + Q(x)$ nach dieser Methode.
Das Programm bestimmt sequentiell den Wert von y für einen bestimmten Wert von x, der der Summe von x_0 entspricht, und bestimmt dann das Inkrement h unter Verwendung von (x_0, y_0) als initiale Werte, die vom Benutzer spezifiziert werden. Es werden bis zu 50 Werte für y gewonnen.
Der Computer fragt zunächst nach der Eingabe der Werte für die folgenden Parameter:
x_0: **Initialer Wert für** x
y_0: **Initialer Wert für** y
h: **Inkrement**

Hinweise:
- Die Buchstaben "X" und "Y" für die Variablen der eingegebenen Gleichung verwenden.
- Die Winkeleinheiten werden automatisch auf RAD eingestellt.

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF3] [DI&INT] [PF2] [DIFF]

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= ?
```

Beispiel:
Lösen der einfachen Differentialgleichung $\frac{dy}{dx} = -\frac{x}{y}$, unter der Annahme, daß $x_0 = 0$ und $y_0 = 10$ ist (die Lösung wird in der Form $x^2 + y^2 = C$ dargestellt):

[−] X [÷] Y [↵]

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= -X/Y
x0= ?
```

0 [↵]
(Eingeben von $x_0 = 0$.)

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= -X/Y
x0= 0
y0= ?
```

10 [↵]
(Eingeben von $y_0 = 10$.)

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= -X/Y
h= 1 ?
```

0.1 [↵]
(Eingeben von $h = 0{,}1$.)

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= -X/Y
y(0) = 10
```

$y = 10$ für $x = 0$

[↵]

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= -X/Y
y(0.1) = 9.999499988
```

$y = 9{,}9994$ ... für $x = 0{,}1$

[↵]

```
      *  RUNGE-KUTTA METHOD  *
dy/dx= -X/Y
y(0.2) = 9.9979998
```

$y = 9{,}9979$ ... für $x = 0{,}2$

Der Computer zeigt die Werte von y für jedes 0,1-Inkrement von x an, wenn die [↵] -Taste bis zu 50 mal gedrückt wird.

Hinweise:

- Zum Abruf des vorhergesagten Wertes von y die [◄] -Taste drücken.
- Zum Zurückgehen auf die Aufforderung zur Funktionseingabe die [►] -Taste drücken.

✻133 LAGRANGE'S METHOD (Lagrangesche Methode)

Dieses Programm generiert ein Polynom der n. Ordnung, das $(n + 1)$ verschiedene Punkte berührt und es bestimmt den Wert von y für einen beliebigen Wert von x, nach der Lagrangeschen Interpolationsmethode. Es können zwischen 2 und 200 Daten eingegeben werden.

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF3] [DI&INT]
[PF3] [INTPLT]

```
      *  LAGRANGE'S METHOD  *
Number of data= 2 ?
```

(Erste Aufforderung)

Beispiel:
Ein Polynom generieren, das die folgenden vier Punkte berührt, und die Werte von y für $x = 2{,}3$ darstellen:
$P_1(-2, 13)$, $P_2(1, 4)$, $P_3(3, 18)$, $P_4(4, 49)$

4 [↵]
(Die Anzahl der Daten ist 4).

```
      *  LAGRANGE'S METHOD  *
Number of data= 4
x(1)= 0 ?
```

−2 [↵] 13 [↵]
(Werte für P_1 sind eingegeben.)

```
Number of data= 4
x(1)= 0 -2
y(1)= 0 13
x(2)= 0 ?
```

1 [↵] 4 [↵] 3 [↵]
18 [↵] 4 [↵] 49 [↵]

```
x= ?
```

Zur Bestimmung des Wertes y für $x = 2{,}3$:

2.3 [↵]

```
x= 2.3
y= 7.367000004
x= ?
```

$y = 7{,}367 \ldots$ für $x = 2{,}3$

Hinweis:

- Wenn nur die [↵] -Taste gedrückt wird, ohne Eingabe eines Wertes für x für die Interpolation, wird die erste Aufforderung angezeigt.

✻141 FACTORIZATION (Zerlegung in Faktoren)

Dieses Programm enthält die folgenden 26 Gleichungen zur Zerlegung in Faktoren:

(1) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

(2) $a^3\pm b^3=(a\pm b)(a^2\mp ab+b^2)$

(3) $a^4-b^4=(a+b)(a-b)(a^2+b^2)$

(4) $a^4+b^4=(a^2+\sqrt{2}ab+b^2)(a^2-\sqrt{2}ab+b^2)$

(5) $a^n-b^n=(a-b)(a^{n-1}+a^{n-2}b+a^{n-3}b^2+\cdots\cdots+b^{n-1})$

(6) $a^n+b^n=(a+b)(a^{n-1}-a^{n-2}b+a^{n-3}b^2-\cdots\cdots+b^{n-1})$ (n : eine Primzahl)

(7) $a^2\pm 2ab+b^2=(a\pm b)^2$

(8) $a^3\pm 3a^2b+3ab^2\pm b^3=(a\pm b)^3$

(9) $(a\pm b)^2\mp 4ab=(a\mp b)^2$

(10) $a^2+b^2+c^2+2bc+2ca+2ab=(a+b+c)^2$

(11) $a^4+a^2b^2+b^4=(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)$

(12) $a^3+b^3+c^3-3abc=(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-bc-ca-ab)$

(13) $(ac-bd)^2+(ad+bc)^2=(a^2+b^2)(c^2+d^2)$

(14) $(ac+bd)^2+(ad-bc)^2=(a^2+b^2)(c^2+d^2)$

(15) $(ac+bd)^2-(ad+bc)^2=(a^2-b^2)(c^2-d^2)$

(16) $(ac-bd)^2-(ad-bc)^2=(a^2-b^2)(c^2-d^2)$

(17) $a^2(b-c)+b^2(c-a)+c^2(a-b)=-(b-c)(c-a)(a-b)$

(18) $(b-c)^3+(c-a)^3+(a-b)^3=3(b-c)(c-a)(a-b)$

(19) $a^4+b^4+c^4-2b^2c^2-2c^2a^2-2a^2b^2=(a+b+c)(b-c-a)(c-a-b)(a-b-c)$

(20) $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$

(21) $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

(22) $x^3+(a+b+c)x^2+(bc+ca+ab)x+abc=(x+a)(x+b)(x+c)$

(23) $a^2-b^2-c^2-2bc=(a+b+c)(a-b-c)$

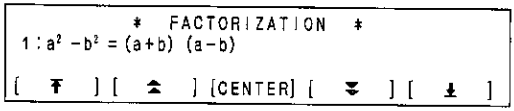
(24) $(a+b+c)(bc+ca+ab)-abc=(b+c)(c+a)(a+b)$

(25) $(a+b+c)^3-(a^3+b^3+c^3)=3(b+c)(c+a)(a+b)$

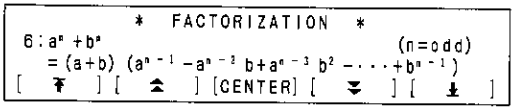
(26) $a^3(b-c)+b^3(c-a)+c^3(a-b)=-(b-c)(c-a)(a-b)(a+b+c)$

Eingabe:

[PF1] [MATH] [PF4] [FORM]
[PF1] [FACT]



[PF4] [⏬]



Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische Gleichung abgerufen:

[PF1] [⤒] : Abruf der ersten Gleichung.

[PF2] [⏫] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte vor der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).

[PF3] [CENTER] : Abruf der 13. (mittleren) Gleichung.

[PF4] [⏬] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte nach der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).

[PF5] [⤓] : Abruf der 26. (letzten) Gleichung.

[▼] : Abruf der Gleichung direkt nach der gerade angezeigten Gleichung.

[▲] : Abruf der Gleichung direkt vor der gerade angezeigten Gleichung.

Hinweis:

- Gedrückthalten der Tasten [PF2], [PF4], [▼] und [▲] führt zum kontinuierlichen Abruf der Gleichungen.

✻142 TRIGONOMETRIC FUNCTION (Trigonometrische Funktionen)

Dieses Programm enthält die folgenden 49 trigonometrischen Funktionsgleichungen.

(1) $\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$

(2) $1+\tan^2\theta=\sec^2\theta$

(3) $1+\cot^2\theta=\mathrm{cosec}^2\theta$

(4) $\sin(\alpha\pm\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta\pm\cos\alpha\cdot\sin\beta$

(5) $\cos(\alpha\pm\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta\mp\sin\alpha\cdot\sin\beta$

(6) $\tan(\alpha\pm\beta)=\dfrac{\tan\alpha\pm\tan\beta}{1\mp\tan\alpha\cdot\tan\beta}$

(7) $\cot(\alpha\pm\beta)=\dfrac{\cot\alpha\cdot\cot\beta\mp1}{\cot\beta\pm\cot\alpha}$

(8) $\sin(\alpha+\beta)\cdot\sin(\alpha-\beta)=\sin^2\alpha-\sin^2\beta$

(9) $\sin(\alpha+\beta)\cdot\sin(\alpha-\beta)=\cos^2\beta-\cos^2\alpha$

(10) $\cos(\alpha+\beta)\cdot\cos(\alpha-\beta)=\cos^2\alpha-\sin^2\beta$

(11) $\cos(\alpha+\beta)\cdot\cos(\alpha-\beta)=\cos^2\beta-\sin^2\alpha$

(12) $\sin(\alpha\pm\beta)\cdot\cos(\alpha\mp\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\alpha\pm\sin\beta\cdot\cos\beta$

(13) $\dfrac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin(\alpha-\beta)}=\dfrac{\tan\alpha+\tan\beta}{\tan\alpha-\tan\beta}$

(14) $\dfrac{\cos(\alpha+\beta)}{\cos(\alpha-\beta)}=\dfrac{1-\tan\alpha\cdot\tan\beta}{1+\tan\alpha\cdot\tan\beta}$

(15) $\sin2\theta=2\sin\theta\cdot\cos\theta$

(16) $\cos2\theta=\cos^2\theta-\sin^2\theta$

(17) $\cos2\theta=1-2\sin^2\theta$

(18) $\cos2\theta=2\cos^2\theta-1$

(19) $\tan2\theta=\dfrac{2\tan\theta}{1-\tan^2\theta}$

(20) $\sin\dfrac{\theta}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1-\cos\theta}{2}}$

(21) $\cos\dfrac{\theta}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1+\cos\theta}{2}}$

(22) $\tan\dfrac{\theta}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1-\cos\theta}{1+\cos\theta}}$

(23) $\tan\dfrac{\theta}{2}=\dfrac{1-\cos\theta}{\sin\theta}$

(24) $\tan\dfrac{\theta}{2}=\dfrac{\sin\theta}{1+\cos\theta}$

(25) $\tan\dfrac{\theta}{2}=\mathrm{cosec}\,\theta-\cot\theta$

(26) $\cot\dfrac{\theta}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{1+\cos\theta}{1-\cos\theta}}$

(27) $\cot\dfrac{\theta}{2}=\dfrac{\sin\theta}{1-\cos\theta}$

(28) $\cot\dfrac{\theta}{2}=\dfrac{1+\cos\theta}{\sin\theta}$

(29) $\cot\dfrac{\theta}{2}=\mathrm{cosec}\,\theta+\cot\theta$

(30) $\sin3\theta=-4\sin^3\theta+3\sin\theta$

(31) $\cos3\theta=4\cos^3\theta-3\cos\theta$

(32) $\tan3\theta=\dfrac{3\tan\theta-\tan^3\theta}{1-3\tan^2\theta}$

(33) $\sin\alpha\cdot\cos\beta=\dfrac{\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)}{2}$

(34) $\cos\alpha\cdot\sin\beta=\dfrac{\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)}{2}$

(35) $\cos\alpha\cdot\cos\beta=\dfrac{\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)}{2}$

(36) $\sin\alpha\cdot\sin\beta=-\dfrac{\cos(\alpha+\beta)-\cos(\alpha-\beta)}{2}$

(37) $\sin\alpha+\sin\beta=2\sin\left(\dfrac{\alpha+\beta}{2}\right)\cdot\cos\left(\dfrac{\alpha-\beta}{2}\right)$

(38) $\sin\alpha-\sin\beta=2\cos\left(\dfrac{\alpha+\beta}{2}\right)\cdot\sin\left(\dfrac{\alpha-\beta}{2}\right)$

(39) $\cos\alpha+\cos\beta=2\cos\left(\dfrac{\alpha+\beta}{2}\right)\cdot\cos\left(\dfrac{\alpha-\beta}{2}\right)$

(40) $\cos\alpha-\cos\beta=-2\sin\left(\dfrac{\alpha+\beta}{2}\right)\cdot\sin\left(\dfrac{\alpha-\beta}{2}\right)$

(41) $\tan\alpha\pm\tan\beta=\dfrac{\sin(\alpha\pm\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$

(42) $\cot\alpha\pm\cot\beta=\dfrac{\sin(\beta\pm\alpha)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$

(43) $\cos\alpha\pm\sin\alpha=\sqrt{2}\sin(45^\circ\pm\alpha)$

(44) $\cos\alpha\pm\sin\alpha=\sqrt{2}\cos(45^\circ\mp\alpha)$

(45) $\tan\left(45^\circ\pm\dfrac{\theta}{2}\right)=\sec\theta\pm\tan\theta$

(46) $\tan\left(45^\circ\pm\dfrac{\theta}{2}\right)=\dfrac{1\pm\sin\theta}{\cos\theta}$

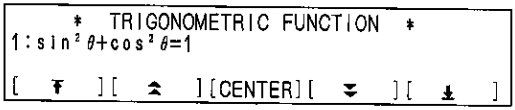
(47) $\tan\left(45^\circ\pm\dfrac{\theta}{2}\right)=\cot\left(45^\circ\mp\dfrac{\theta}{2}\right)$

(48) $\tan(45^\circ+\theta)=\dfrac{1+\tan\theta}{1-\tan\theta}$

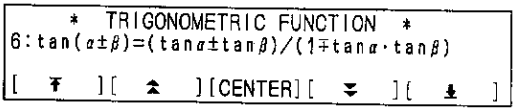
(49) $\cot(45^\circ-\theta)=\dfrac{1+\cot\theta}{1-\cot\theta}$

Eingabe:

[PF1] [MATH] [PF4] [FORM]
[PF2] [TRIG]



[PF4] [⤋]



Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische Gleichung abgerufen:

[PF1] [⤒] : Abruf der ersten Gleichung.

[PF2] [⤊] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte vor der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).

[PF3] [CENTER] : Abruf der 25. (mittleren) Gleichung.

[PF4] [⤋] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte nach der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).

[PF5] [⤓] : Abruf der 49. (letzten) Gleichung.

[▼] : Abruf der Gleichung direkt nach der gerade angezeigten Gleichung.

[▲] : Abruf der Gleichung direkt vor der gerade angezeigten Gleichung.

Hinweis:

- Gedrückthalten der Tasten [PF2], [PF4], [▼] und [▲] führt zum kontinuierlichen Abruf der Gleichungen.

✻143 INTEGRATION (Integralrechnung)

Dieses Programm enthält die folgenden 42 Gleichungen für die Integralrechnung:

(1) $\int dx = x + C$

(2) $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n+1 \neq 0)$

(3) $\int \frac{1}{x} dx = \log|x| + C$

(4) $\int \frac{1}{x \pm a} dx = \log|x \pm a| + C$

(5) $\int e^x dx = e^x + C$

(6) $\int e^{nx} dx = \frac{1}{n} e^{nx} + C$

(7) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\log a} + C \quad (a > 0,\ a \neq 1)$

(8) $\int a^{nx} dx = \frac{a^{nx}}{n \cdot \log a} + C \quad (a > 0,\ a \neq 1)$

(9) $\int \log x dx = x(\log x - 1) + C$

(10) $\int x^n \cdot \log x dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}\left(\log x - \frac{1}{n+1}\right) + C \quad (n \neq -1)$

(11) $\int x e^{nx} dx = \frac{e^{nx}}{n^2} \cdot (nx - 1) + C$

(12) $\int \sin x dx = -\cos x + C$

(13) $\int \sin ax dx = -\frac{1}{a} \cdot \cos ax + C$

(14) $\int \cos x dx = \sin x + C$

(15) $\int \cos ax dx = \frac{1}{a} \cdot \sin ax + C$

(16) $\int \tan x dx = -\log|\cos x| + C$

(17) $\int \tan ax dx = -\frac{1}{a} \log \cos ax + C$

(18) $\int \cot x dx = \log|\sin x| + C$

(19) $\int \cot ax dx = \frac{1}{a} \log \sin ax + C$

(20) $\int \sec ax dx = \frac{1}{a} \log \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{ax}{2}\right) + C$

(21) $\int \sec ax dx = \frac{1}{2a} \log\left(\frac{1 + \sin ax}{1 - \sin ax}\right) + C$

(22) $\int \operatorname{cosec} ax dx = \frac{1}{a} \log \tan \frac{ax}{2} + C$

(23) $\int \operatorname{cosec} ax dx = -\frac{1}{2a} \log\left(\frac{1 + \cos ax}{1 - \cos ax}\right) + C$

(24) $\int \sin^2 x dx = \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x + C$

(25) $\int \cos^2 x dx = \frac{1}{2} x + \frac{1}{4} \sin 2x + C$

(26) $\int \sec^2 ax dx = \frac{1}{a} \cdot \tan ax + C$

(27) $\int \operatorname{cosec}^2 ax dx = -\frac{1}{a} \cdot \cot ax + C$

(28) $\int \frac{1}{\sin x} dx = \log \tan \frac{x}{2} + C$

(29) $\int \frac{1}{\cos x} dx = \log \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right) + C$

(30) $\int e^{ax} \sin bx dx = \frac{1}{a^2 + b^2} e^{ax}(a \cdot \sin bx - b \cdot \cos bx) + C$

(31) $\int e^{ax} \cos bx dx = \frac{1}{a^2 + b^2} e^{ax}(a \cdot \cos bx + b \cdot \sin bx) + C$

(32) $\int \sin^{-1} x dx = x \sin^{-1} x + \sqrt{1 - x^2} + C$

(33) $\int \cos^{-1} x dx = x \cos^{-1} x - \sqrt{1 - x^2} + C$

(34) $\int \sinh x dx = \cosh x + C$

(35) $\int \cosh x dx = \sinh x + C$

(36) $\int \tanh x dx = \log \cosh x + C$

(37) $\int \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}} dx = \sin^{-1} \frac{x}{a} + C \quad (|x| < a)$

(38) $\int \frac{1}{a^2 - x^2} dx = \frac{1}{2a} \log\left|\frac{a + x}{a - x}\right| + C$

(39) $\int \frac{1}{a^2 + x^2} dx = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} + C$

(40) $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} dx = \log(x + \sqrt{x^2 \pm a^2}) + C$

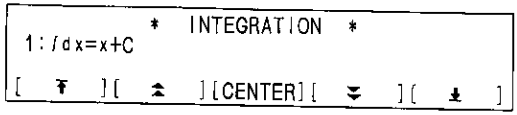
(41) $\int \sqrt{a^2 - x^2}\, dx = \frac{1}{2} \cdot \left(x\sqrt{a^2 - x^2} + a^2 \sin^{-1} \frac{x}{a}\right) + C$

(42) $\int \frac{1}{x^2 - a^2} dx = \frac{1}{2a} \log\left(\frac{x - a}{x + a}\right) + C \quad (x > a)$

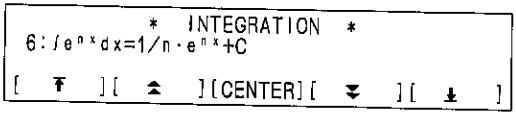
- " log " bedeutet natürlicher Logarithmus (log_e).
- Alle trigonomischen Funktionen werden als Radiane dargestellt.

Eingabe:

PF1 [MATH] PF4 [FORM]
PF3 [INTFRM]



PF4 [⤋]



Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische Gleichung abgerufen:

PF1 [⤒] : Abruf der ersten Gleichung.

PF2 [⤊] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte vor der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).

PF3 [CENTER] : Abruf der 21. (mittleren) Gleichung.

PF4 [⤋] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte nach der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).

PF5 [⤓] : Abruf der 42. (letzten) Gleichung.

▼ : Abruf der Gleichung direkt nach der gerade angezeigten Gleichung.

▲ : Abruf der Gleichung direkt vor der gerade angezeigten Gleichung.

Hinweis:

- Gedrückthalten der Tasten PF2, PF4, ▼ und ▲ führt zum kontinuierlichen Abruf der Gleichungen.

✻144 GREEK (Griechisch)

Dieses Programm enthält die folgenden 24 griechischen Buchstaben als Groß- und Kleinbuchstaben, ihre Aussprache und die entsprechenden lateinischen Buchstaben:

A	α	Alpha	(a)	N	ν	Nu	(n)
B	β	Beta	(b)	Ξ	ξ	Xi	(x)
Γ	γ	Gamma	(g)	O	o	Omicron	(ŏ)
Δ	δ	Delta	(d)	Π	π	Pi	(p)
E	ε	Epsilon	(ĕ)	P	ρ	Rho	(r)
Z	ζ	Zeta	(z)	Σ	σ	Sigma	(s)
H	η	Eta	(ē)	T	τ	Tau	(t)
Θ	θ	Theta	(th)	Υ	υ	Upsilon	(u)
I	ι	Iota	(i)	Φ	ϕ	Phi	(ph)
K	κ	Kappa	(k)	X	χ	Chi	(ch)
Λ	λ	Lambda	(l)	Ψ	ψ	Psi	(ps)
M	μ	Mu	(m)	Ω	ω	Omega	(ō)

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF4] [FORM]
[PF4] [GREEK]

```
                    *  GREEK  *
A α Alpha   (a)   : B β Beta    (b)
Γ γ Gamma   (g)   : Δ δ Delta   (d)
E ε Epsilon (ë)   : Z ζ Zeta    (z)
```

[▼] [▼] [▼]

```
P ρ Rho     (r)   : Σ σ Sigma   (s)
T τ Tau     (t)   : Υ υ Upsilon (u)
Φ φ Phi     (ph)  : X χ Chi     (ch)
Ψ ψ Psi     (ps)  : Ω ω Omega   (ö)
```

Hinweis:
- Gedrückthalten der Tasten [▼] und [▲] führt zum Abruf der griechischen Buchstaben in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung. Bei jedem Drücken dieser Tasten wird das Display drei Zeilen auf- bzw. abgerollt.

✻151 GRAPH (FUNCTION) (Grafik (Funktionen))

Dieses Programm gestattet die grafische Darstellung einer eingegebenen Funktion. Den Buchstaben " *X* " für die Variable der eingegebenen Funktion verwenden.

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF5] [GRAPH]
[PF1] [FUNC]

```
        *  GRAPH (FUNCTION)  *
f(x)= ?
```

Beispiel:
Grafische Darstellung der Funktion 1000*SIN *X*/*X*:
Sicherstellen, daß die Winkeleinheit auf DEG eingestellt ist. (Zum Ändern der Winkeleinheit in die Betriebsart CAL oder BASIC gehen.)

1000 [×*] SIN*X* [÷/] *X*
[←┘] (Eingabe der Funktion.)

```
        *  GRAPH (FUNCTION)  *
f(x)= 1000*SINX/X
Xmin= ?
```

90 [←┘] 1000
(Grafische Darstellung über ein Intervall von [90,1000].)

```
        *  GRAPH (FUNCTION)  *
f(x)= 1000*SINX/X
Xmin= 90
Xmax= 1000_
```

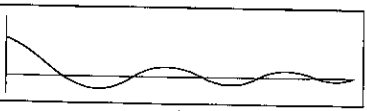
[←┘]

```
Xmin= 90
Xmax= 1000
Ymin=-3.789 ?
Ymax= 11.1
```

Der Computer berechnet die maximalen (Y_{max}) und minimalen (Y_{min}) Werte für $f(x)$ und stellt sie dar. Um sicherzustellen, daß die vollständige Kurve innerhalb des spezifizierten Intervalles dargestellt wird, sollte Y_{min} z.B. mit –5 und Y_{max} mit 15 eingegeben werden:

–5 [←┘] 15 [←┘]

```
Xmin= 90
Xmax= 1000
Ymin=-5
Ymax= 15
```



(Die Kurve wird dargestellt.)

[←┘] (Zurückgehen zur Aufforderung der Funktionseingabe.)

Hinweise:

- Zur Verwendung der vorherigen Daten oder des gerade angezeigten Ausdrucks ohne Eingabe neuer Daten oder eines neuen Ausdrucks einfach die [←┘]-Taste drücken.
- Wenn die Eingabe so erfolgte, daß $X_{min} \geqq X_{max}$ oder $Y_{min} \geqq Y_{max}$ wird, wird zur Eingabe neuer Werte aufgefordert.
- Wenn die Eingabe so erfolgte, daß die Werte für X_{min}, X_{max}, Y_{min} und Y_{max} mehr als fünf Stellen einschließlich des Dezimalpunktes einnehmen, kommt es bei Darstellung der Kurve zur Überlappung.
- Während der Erstellung einer Kurve grafischen Darstellung erscheint links von "Y_{max}" ein Sternchen (*). Bei Beendigung der Kurve verschwindet das Sternchen. Wenn der Wert für Y zu groß oder zu klein ist, ist die Kurve auf dem Display nicht sichtbar. Die Werte für X oder Y so lange ändern, bis eine gute grafische Darstellung erreicht wird.
- Zur grafischen Darstellung wird der Intervall zwischen X_{min} und X_{max} in kleine Segmente unterteilt und die Werte von y für jedes Segment berechnet. Die Werte für Y_{min} und Y_{max} werden nur dann angezeigt, wenn y in einem Bereich von 10^{100} bis 10^{-3} liegt. Wenn ein Wert diesen Bereich überschreitet, wird er auf Null gestellt. In einem derartigen Fall müssen die für die gewünschten Darstellung entsprechenden Werte von Y_{min} und Y_{max} eingegeben werden.
- Wenn die berechneten Werte von Y_{min} und Y_{max} für $f(x)$ akzeptiert werden, kann in manchen Fällen durch Rundungsfehler ein Teil der Kurve verloren gehen.
- Die dargestellte Grafik erscheint als eine Folge von Punkten, da die Zwischenräume zwischen den nebeneinanderliegenden Punkten nicht ausgefüllt sind.

✻152 GRAPH (DATA) (Grafik (Daten))

Dieses Programm gibt die eingegebenen Daten als grafische Darstellungen aus. Es ist nützlich für die Darstellung von Regressionskurven eingegebener Daten. Statistische Daten, die im STAT-Modus eingegeben wurden, können mit diesem Programm ebenfalls grafisch dargestellt werden (für die grafische Darstellung sind mindestens zwei Datensätze notwendig).

Hinweis:

- Wenn die Daten im STAT-Modus bereits gespeichert sind, können keine weiteren Daten hinzugefügt werden. Vor der Eingabe neuer Daten müssen zuerst die in STAT gespeicherten Daten gelöscht werden (das gleiche gilt für die Matrix *MD* im MATRIX-Modus.)

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF5] [GRAPH]
[PF2] [DATA]

```
        *  GRAPH (DATA)  *
1. Clear all data   2. Input data
3. Plot
```

(Menü)

1. **Alle Daten löschen** (zur Eingabe neuer Daten).
   - Bei der grafischen Darstellung gespeicherter Daten:
     Wenn bereits zwei oder mehr Datensätze im STAT-Modus gespeichert wurden und grafisch dargestellt werden sollen, braucht dieser Vorgang nicht gewählt zu werden. Falls dieser Vorgang fälschlicherweise doch gewählt wurde, kann er durch Drücken von [N] gelöscht werden. Der erste und zweite Datensatz von STAT-Daten werden jeweils als Daten für x und y angenommen.
   - Wenn keine Daten gespeichert sind oder andere Daten grafisch dargestellt werden sollen:
     In diesem Fall muß unbedingt dieses Vorgehen gewählt werden. Nach dem Drücken von [Y] wird die Anzahl der einzugebenden Datenpaare spezifiziert.
2. **Eingabe der Daten** (zur Bestätigung)
   Mit diesem Vorgehen können gespeicherte Daten überprüft oder geändert werden.
3. **Grafische Darstellung** (zur Ausführung)
   Mit diesem Vorgehen werden die Daten grafisch dargestellt.

Beispiel:
Grafische Darstellung der folgenden fünf Datenpaare:
(8,8 ; 25), (5,3 ; 3,5), (3,2 ; 2,5), (1,8 ; 6,9), (7,2 ; 12,5)

[1] (Das Vorgehen "Clear all data" wird gewählt.)

```
        *  GRAPH (DATA)  *
Clear ok (y/n)
```

[Y] (Gespeicherte Daten werden gelöscht.)

```
        *  GRAPH (DATA)  *
Number of data= ?
```

5 [↵] (Die Anzahl der Datenpaare wird auf 5 festgelegt.)

```
          * GRAPH (DATA) *
1. Clear all data   2. Input data
3. Plot
```

[2] (Das Vorgehen zur "Input data" wird gewählt.)

```
          * GRAPH (DATA) *
X(1)= 0 ?
```

8.8 [↵] 25 [↵] 5.3 [↵] 3.5 [↵] 3.2 [↵] 2.5 [↵]
1.8 [↵] 6.9 [↵] 7.2 [↵] 12.5 [↵]

```
          * GRAPH (DATA) *
1. Clear all data   2. Input data
3. Plot
```

[3] (Das Vorgehen für die "Plot" wird gewählt.)

```
Xmin= 1.8 ?
Xmax= 8.8
Ymin= 2.5
Ymax= 25
```

Der Computer stellt die maximalen und minimalen Werte der eingegebenen Daten dar, welche die Eingaben für die horizontalen und vertikalen Achsen bestimmen. Um die grafische Darstellung übersichtlicher zu gestalten, damit oben, unten, rechts und linke etwas Abstand neben der Kurve bleibt, können diese Grenzwerte erhöht werden. In diesem Fall wird folgendes eingegeben: $X_{min} = 0$, $X_{max} = 10$, $Y_{min} = 0$ und $Y_{max} = 40$.

0 [↵] 10 [↵] 0 [↵]
40 [↵]

```
Xmin= 0
Xmax= 10
Ymin= 0
Ymax= 40
```

[↵] (Zurückgehen auf das Menü.)

```
          * GRAPH (DATA) *
1. Clear all data   2. Input data
3. Plot
```

Änderung gespeicherter Daten
Im folgenden Beispiel wird der zweite Datensatz (5,3 ; 3,5) auf (5 ; 3) geändert:

[2]

```
          * GRAPH (DATA) *
X(1)= 8.8 ?
```

[↵] [↵]

```
          * GRAPH (DATA) *
X(1)= 8.8
Y(1)= 25
X(2)= 5.3 ?
```

5 [↵]

```
X(1)= 8.8
Y(1)= 25
X(2)= 5.3 5
Y(2)= 3.5 ?
```

3 [↵]

```
Y(1)= 25
X(2)= 5.3 5
Y(2)= 3.5 3
X(3)= 3.2 ?
```

[X*] [↵]

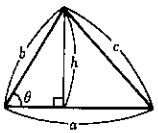
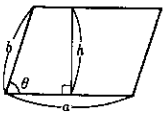
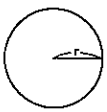
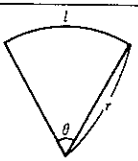
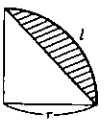
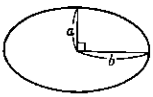
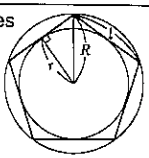
```
        * GRAPH (DATA) *
1. Clear all data   2. Input data
3. Plot
```

Hinweise:

- Zur Verwendung der gerade angezeigten Daten einfach die [↵] -Taste drücken.
- Wenn keine weitere Änderung der Daten mehr notwendig ist, erfolgt das Zurückgehen auf das Menü durch Drücken von: [X*] [↵].
- Die einmal festgelegte Anzahl der darzustellenden Daten kann nicht mehr geändert werden.
- Wenn die Eingabe so erfolgte, daß $X_{min} > X_{max}$ oder $Y_{min} > Y_{max}$ wird, wird zur Eingabe neuer Werte aufgefordert.
- Während der Erstellung einer Kurve erscheint links von "Y_{max}" ein Sternchen (*). Bei Beendigung der grafischen Darstellung verschwindet das Sternchen.

✻153 AREA OF FIGURE (Fläche einer Form)

Dieses Programm berechnet die Flächen von Dreiecken, Parallelogrammen, Trapezen, Kreisen, Sektoren, Kreissegmenten, Ellipsen und gleichmäßigen Polygonen. Die Winkeleinheit wird automatisch auf DEG eingestellt.

Form	Formel
Triangle (Dreieck)	(1) $S=\frac{ah}{2}$ (2) $S=\frac{1}{2}ab\sin\theta$ (3) $S=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ dabei bedeutet: $s=\frac{a+b+c}{2}$ 
Parallelogram (Parallelogramm)	(4) $S=ah$ (5) $S=ab\sin\theta$ 
Trapezoid (Trapez)	(6) $S=\frac{(a+b)}{2}h$
Circle (Kreis)	(7) $S=\pi r^2$ 
Sector (Sektor)	(8) $S=\frac{lr}{2}$ (9) $S=\pi r^2\frac{\theta}{360}$ 
Circular segment (Kreissegment)	(10) $S=\frac{1}{2}\left(lr-r^2\sin\left(\frac{l}{r}\right)\right)$ Diese Berechnung wird mit der Winkeleinheit *RAD* ausgeführt. Nach der Berechnung geht die Einstellung der Winkeleinheit auf *DEG* zurück. 
Ellipse (Ellipse)	(11) $S=\pi ab$ 
Regular polygon (Regelmäßiges Polygon)	(12) $S=f(n,r)=nr^2\tan\frac{\pi}{n}$ (13) $S=f(n,R)=\frac{1}{2}nR^2\sin\frac{2\pi}{n}$ (14) $S=f(n,l)=\frac{l^2}{4}n\cot\frac{\pi}{n}$ n = 5 für ein regelmäßiges Pentagon 

Eingabe:
[PF1] [MATH] [PF5] [GRAPH]
[PF3] [FIGURE]

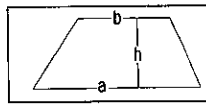
```
          *  AREA OF FIGURE  *
▶Triangle    ah/2
 Triangle    (ab·sin θ)/2
 Triangle    √(S(S-a)(S-b)(S-c))
```

Beispiel 1:
Bestimmen der Fläche eines Trapezes mit der oberen Länge (b), Basis (a) und Höhe (h) nach:

[▶] [▼] [▼]
(Spezifizierung des Trapezes.)

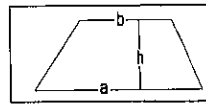
```
          *  AREA OF FIGURE  *
 Parallelogram  ah
 Parallelogram  ab·sin θ
▶Trapezoid   (a+b)·h/2
```

[↵]



a= ?

10 [↵] 7 [↵] 5 [↵]



a= 10
b= 7
h= 5
S= 42.5

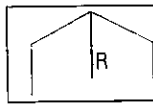
Die Fläche eines Trapezes mit $a = 10$, $b = 7$ und $h = 5$ wird auf 42,5 berechnet.

Beispiel 2:
Bestimme die Fläche eines regelmäßigen Polygons mit festgelegtem n und R:

[↵] [▶] [▶] [▼]
(Spezifizierung des regelmäßigen Polygons)

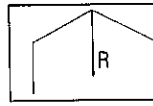
```
          *  AREA OF FIGURE  *
 Ellipse      πab
 Regular polygon   f(n,r)
▶Regular polygon   f(n,R)
```

[↵]



n= ?

5 [↵] 10 [↵]



n= 5
R= 10

S= 237.7641291

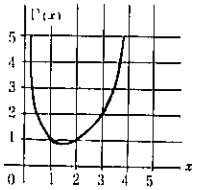
Die Fläche eines regelmäßigen Polygons mit $n = 5$ und $R = 10$ wird auf 237,7641291 berechnet.
Ein Pfeil ▶ auf dem Menü zeigt auf die gerade gewählte Formel. Durch Bewegen des Pfeils mit der [▼] oder [▲] -Taste (oder der [▶] - oder [◀] -Taste) kann jede beliebige Gleichung gewählt werden.

Hinweise:

- Jedes Drücken der [▼] -Taste führt den Pfeil eine Zeile nach unten, während jedes Drücken der [▲] -Taste den Pfeil eine Zeile nach oben führt. Jedes Drücken der [►] -Taste führt den Pfeil drei Zeilen nach unten, während jedes Drücken der [◄] -Taste den Pfeil drei Zeilen nach oben führt.
- Beim Drücken der [←┘] -Taste während sich der Pfeil neben der gewünschten Formel befindet, fragt der Computer nach der Eingabe der Parameter für diese Formel.
- Drücken der [←┘] -Taste nach Erhalt der Antwort führt zum Zurückgehen auf die vorherige Anzeige.

✻161 GAMMA FUNCTION (Gamma-Funktion)

Dieses Programm bestimmt die Werte der Gamma-Funktionen [$\Gamma_{(x)}$] innerhalb eines Bereichs von $0 < x \leqq 70$. Das Ergebnis hat sieben signifikante Ziffern, während die achte Ziffer gerundet wird.
Die Gamma-Funktion wird wie rechts gezeigt dargestellt:



Eingabe:

[PF1] [MATH]
[◆] [PF1] [S-FUNC]
[PF1] [GAMMA]

```
        *  GAMMA FUNCTION  *
x (0<x≦70)= ?
```

(Eingabeaufforderung)

Beispiel:
Bestimmen des Wertes der Gamma-Funktion für $x = 3{,}2$:

3.2 [←┘]

```
        *  GAMMA FUNCTION  *
Γ(3.2)= 2.42397
```

Hinweis:

- Wenn nur die [←┘] -Taste gedrückt wird, ohne Eingabe eines Wertes für x, wird die Eingabeaufforderung wieder angezeigt.

*211 PHYSICAL CONSTANT (Physikalische Konstanten)

Dieses Programm stellt die folgenden 47 physikalischen Konstanten dar:

Name und Symbol	Wert	Einheit
(1) Vakuumlichtgeschwindigkeit c	2.99792458×10^{8}	$m\cdot s^{-1}$
(2) Gravitationskonstante G	6.67259×10^{-11}	$N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$
(3) Gravitationsbeschleunigung g	9.80665	$m\cdot s^{-2}$
(4) Ruhemasse von Elektronen m_e	9.1093897×10^{-31}	kg
(5) Ruhemasse von Protonen m_P	1.6726231×10^{-27}	kg
(6) Ruhemasse von Neutronen m_n	1.6749286×10^{-27}	kg
(7) Ruhemasse von Muonen m_μ	1.8835327×10^{-28}	kg
(8) Atomare Masseeinheit u	1.6605402×10^{-27}	kg
(9) Elementarladung e	1.60217733×10^{-19}	C
(10) Planck-Konstante h	6.6260755×10^{-34}	J·s
(11) Boltzmann-Konstante k	1.380658×10^{-23}	$J\cdot K^{-1}$
(12) Magnetische Leitfähigkeit μ_0	$12.566370614\times10^{-7}$	$H\cdot m^{-1}$
(13) Absolute Dielektrizitätskonstante ε_0	$8.854187817\times10^{-12}$	$F\cdot m^{-1}$
(14) Verhältnis von Elektronenladung zu Masse e/m_e	1.75881962×10^{11}	$C\cdot kg^{-1}$
(15) Klassischer Elektronenradius $r_c=e^2/4\pi\varepsilon_0 m_e c^2$	2.81794092×10^{-15}	m
(16) Feinstrukturkonstante $\alpha=e^2/4\pi\varepsilon_0\hbar c$	7.29735308×10^{-3}	
(17) Quantum des Umlaufintegrals $h/2m_e$	3.63694807×10^{-4}	$J\cdot s\cdot kg^{-1}$
(18) Bohr-Radius $a_0=4\pi\varepsilon_0\hbar^2/m_e e^2$	5.29177249×10^{-11}	m
(19) Rydberg-Konstante $R_\infty=e^2/16\pi^2\varepsilon_0\alpha_0\hbar c$	1.0973731534×10^{7}	m^{-1}
(20) Magnetisches Flußquantum $h/2e$	2.06783461×10^{-15}	Wb
(21) Bohr-Magnetron $\mu_B=e\hbar/2m_e$	9.2740154×10^{-24}	$J\cdot T^{-1}$
(22) Magnetisches Moment eines Elektrons μ_e	9.2847701×10^{-24}	$J\cdot T^{-1}$
(23) g-Faktor des freien Elektrons $2\mu_e/\mu_B$	2.002319304386	
(24) Kern-Magneton $\mu_N=e\hbar/2m_P$	5.0507866×10^{-27}	$J\cdot T^{-1}$
(25) Magnetisches Moment eines Protons μ_P	1.41060761×10^{-26}	$J\cdot T^{-1}$
(26) g-Faktor des Protons $2\mu_P/\mu_N$	5.585694772	
(27) Gyromagnetisches Verhältnis eines Protons γ_P	2.67522128×10^{8}	$s^{-1}\cdot T^{-1}$
(28) Magnetisches Moment eines Neutrons μ_n	9.6623707×10^{-27}	$J\cdot T^{-1}$
(29) Magnetisches Moment eines Muons μ_μ	4.4904514×10^{-26}	$J\cdot T^{-1}$
(30) Compton-Wellenlänge eines Elektrons $\lambda_c=\hbar/m_e c$	2.42631058×10^{-12}	m

Name und Symbol	Wert	Einheit
(31) Compton-Wellenlänge eines Protons $\lambda_{cp}=h/m_pc$	1.32141002×10^{-15}	m
(32) Stefan-Boltzmann-Konstante $\sigma=\pi^2k^4/60\hbar^3c^2$	5.67051×10^{-8}	$W\cdot m^{-2}\cdot K^{-4}$
(33) Avogadro-Konstante N_A	6.0221367×10^{23}	mol^{-1}
(34) Normvolumen idealer Gase V_0	2.241410×10^{-2}	$m^3\cdot mol^{-1}$
(35) Gaskonstante $R=N_Ak$	8.314510	$J\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$
(36) Faraday-Konstante $F=N_Ae$	9.6485309×10^{4}	$C\cdot mol^{-1}$
(37) Josephsons Verhältnis Frequenz-Spannung $2e/h$	4.8359767×10^{14}	$Hz\cdot V^{-1}$
(38) Widerstand der Quantenübergänge R_H	25812.8056	Ω
(39) Elektronenvolt eV	1.60217733×10^{-19}	J
(40) Astronomische Einheit AU	1.49597870×10^{11}	m
(41) Parsek pc	3.0856776×10^{16}	m
(42) Seemeile sea mile	1852	m
(43) Angström Å	1×10^{-10}	m
(44) Knoten knot	1852/3600	$m\cdot s^{-1}$
(45) Torr Torr	101325/760	Pa
(46) Standard des atmosphärischen Drucks atm	101325	Pa
(47) Kalorie cal	4.1868	J

Eingabe:

[PF2] [SCI] [PF1] [PHYS]
[PF1] [CONST]

```
        *  PHYSICAL CONSTANT  *
1: c
      = 2.99792458E+8  [m·s⁻¹]
```

[▼]

```
        *  PHYSICAL CONSTANT  *
2: G
      = 6.67259E-11    [N·m²·kg⁻²]
```

Die physikalischen Konstanten können den festen Variablen (A–Z) zugewiesen werden, damit sie in den Betriebsarten CAL oder BASIC zur Verfügung stehen.

Beispiel:
Die Gravitationskonstante (G) der Variablen A zuweisen:

[STO]

```
        *  PHYSICAL CONSTANT  *
2: G
      = 6.67259E-11    [N·m²·kg⁻²]
STORE (A-Z) ?
```

[A] [↵]

```
        *  PHYSICAL CONSTANT  *
2: G
     = 6.67259E-11      [N·m²·kg⁻²]
```

Der Wert $6{,}67259 \times 10^{-11}$ wird jetzt für die Variabel A zugewiesen.

Hinweise:

- Beim Drücken der [▼] -Taste erfolgt ein Abrollen durch die Tabelle, während Drücken der [▲] -Taste zu einem Aufrollen führt. Beim Drücken der [►] -Taste werden zwei Konstanten nach unten übersprungen, beim Drücken der [◄] -Taste zwei Konstanten nach oben.
- Beim Gedrückthalten der Tasten [▼], [▲], [►] und [◄] werden die physikalischen Konstanten kontinuierlich abgerufen.
- (44) Knoten und (45) Torr werden in der Tabelle als Brüche angegeben. Bei Zuweisung zu Variablen werden die Dezimalwerte der Brüche verwendet.
- Bei Zuweisung einer Konstanten mit mehr als 10 Stellen zu einer Variablen wird vor der Zuweisung die 11. Stelle gerundet.
- Da bestimmte Variable mit zugewiesenen Konstanten gleichzeitig bei BASIC-Programmen verwendet werden, werden sie gelöscht, wenn der Befehl für RUN oder CLEAR gegeben wird. Sie werden auch gelöscht, wenn ein anderes Programm der Technikersoftware ausgeführt wird.

*212 METRIC CONVERSION (Metrische Umwandlung)

Dieses Programm wandelt Einheiten für Längen, Flächen, Volumen, Gewicht und Energien um.

Ablesung der Tabelle:

Längeneinheit I

	m	in (Inch)	ft (Fuß)	yd (Yard)
m	1	39.3701	3.28084	1.09361
in	0.0254	1	0.0833333	0.0277778
ft	0.3048	12	1	0.333333
yd	0.9144	36	3	1
mile	1609.344	63360	5280	1760
cm	0.01	0.393701	0.0328084	0.0109361
Å	1×10^{-10}	3.93701×10^{-9}	3.28084×10^{-10}	1.09361×10^{-10}
pc	3.0856776×10^{16}	1.214834357×10^{18}	1.01236145×10^{17}	3.37452788×10^{16}

Längeneinheit II

	mile	cm	Å	pc (Parsek)
m	0.000621371	100	1×10^{10}	3.24077927×10^{-17}
in	1.57828×10^{-5}	2.54	254000000	$8.231579346\times10^{-19}$
ft	0.000189394	30.48	3048000000	$9.877895215\times10^{-18}$
yd	0.000568182	91.44	9144000000	$2.963368564\times10^{-17}$
mile	1	160934.4	1.609344×10^{13}	$5.215528674\times10^{-14}$
cm	6.21371×10^{-6}	1	100000000	3.24077927×10^{-19}
Å	6.21371×10^{-14}	0.00000001	1	3.24077927×10^{-27}
pc	1.917350576×10^{13}	3.0856776×10^{18}	3.0856776×10^{26}	1

Zur Umwandlung von "Meter" in "Inch" wird mit 39,3701 multipliziert.
Andere Umwandlungen werden auf die gleiche Weise wie beschrieben durchgeführt.

Flächeneinheiten

	m^2	a (Ar)	acre	$mile^2$
m^2	1	0.01	0.000247105	3.86102×10^{-7}
a	100	1	0.0247105	3.86102×10^{-5}
acre	4046.86	40.4686	1	0.0015625
$mile^2$	2589990	25899.9	640	1

Volumeneinheiten

	cm^3	m^3	in^3 (Inch)	ℓ (Liter)	ft^3 (Fuß)
cm^3	1	0.000001	0.0610237	0.001	3.53147×10^{-5}
m^3	1000000	1	61023.7	1000	35.3147
in^3	16.3871	1.63871×10^{-5}	1	0.0163871	0.000578704
ℓ	1000	0.001	61.0237	1	0.0353147
ft^3	28316.8	0.0283168	1728	28.3168	1

Gewichtseinheiten		g	kg	oz (Unzen)	lb (Pfund)
	g	1	0.001	0.035274	0.00220462
	kg	1000	1	35.274	2.20462
	oz	28.3495	0.0283495	1	0.0625
	lb	453.59237	0.45359237	16	1

Energieeinheiten I		eV	erg	cm^{-1}	Hz
	eV	1	1.60218×10^{-12}	8065.54	2.41799×10^{14}
	erg	6.24151×10^{11}	1	5.03411×10^{15}	1.50919×10^{26}
	cm^{-1}	0.000123984	1.98645×10^{-16}	1	2.99792×10^{10}
	Hz	4.13567×10^{-15}	6.62608×10^{-27}	3.33564×10^{-11}	1
	K	8.61738×10^{-5}	1.38066×10^{-16}	0.695039	2.08367×10^{10}
	G	5.78838×10^{-9}	9.27402×10^{-21}	4.66864×10^{-5}	1399620
	J/mol	1.03643×10^{-5}	1.66054×10^{-17}	0.0835934	2506070000
	kcal/mol	0.0433854	6.9511×10^{-14}	349.926	1.04905×10^{13}

Energieeinheiten II		K	G	J/mol	kcal/mol
	eV	11604.5	172760000	96485.3	23.0492
	erg	7.24292×10^{15}	1.07828×10^{20}	6.02214×10^{16}	1.43862×10^{13}
	cm^{-1}	1.43877	21419.5	11.9627	0.00285774
	Hz	4.79922×10^{-11}	7.14478×10^{-7}	3.99031×10^{-10}	9.53241×10^{-14}
	K	1	14887.4	8.31451	0.00198624
	G	0.000067171	1	0.000558494	1.33418×10^{-7}
	J/mol	0.120272	1790.53	1	0.000238889
	kcal/mol	503.463	7495250	4186.05	1

Eingabe:
PF2 [SCI] PF1 [PHYS]
PF2 [M-CONV]

```
        *  METRIC CONVERSION  *

[LENGTH] [ AREA ] [VOLUME] [WEIGHT] [ENERGY]
```
(Menü)

Mit den Tasten PF1 – PF5 einen Gegenstand für die metrische Umwandlung aus dem Menü wählen.

Beispiel 1:
Umwandlung von 12 Metern in Inch:

PF1 [LENGTH]

```
        *  METRIC CONVERSION  *
(LENGTH)     X= ?
```

Eingabe der umzuwandelnden Daten.

12 [←┘]

```
          *  METRIC CONVERSION  *
 (LENGTH)     X= 12
  from ?
[  m   ][  in  ][  ft  ][  yd  ][ mile ]
```

Eingabe der Originaleinheit der Daten:

[PF1] [m]

```
          *  METRIC CONVERSION  *
 (LENGTH)     X= 12
  from  [  m   ]   to ?
[  m   ][  in  ][  ft  ][  yd  ][ mile ]
```

Eingabe der neuen Einheit:
[PF2] [in]

```
          *  METRIC CONVERSION  *
 (LENGTH)     X= 12
  from  [  m   ]   to   [  in  ]
          12              472.4412
```

Das Ergebnis ist 472,4412 Inch.

Beispiel 2:
Umwandlung von 10^{-3} Inch in Angström (Å):
Beim Drücken der [←┘] -Taste, während das Ergebnis einer metrischen Umwandlung für die Länge noch auf dem Display angezeigt wird, kann eine weitere Umwandlung für eine andere Längeneinheit vorgenommen werden.

[←┘]

```
          *  METRIC CONVERSION  *
 (LENGTH)     X= ?
```

1 [EXP] −3 [←┘] [PF2] [in]

```
          *  METRIC CONVERSION  *
 (LENGTH)     X= 0.001
  from  [  in  ]   to ?
[  m   ][  in  ][  ft  ][  yd  ][ mile ]
```

Da sich Angström (Å) nicht auf dem Menü der Anzeige befindet, muß es erst mit der [▲▼] -Taste aufgerufen werden; danach mit der [PF2] -Taste Angström wählen.

[▲▼] [PF2] [Å]

```
          *  METRIC CONVERSION  *
 (LENGTH)     X= 0.001
  from  [  in  ]   to   [  Å   ]
          0.001           254000
```

Das Ergebnis ist 254000 Å.

Hinweise:

- Wenn das Ergebnis einer metrischen Umwandlung den Bereich von $10^{-100} < X < 10^{100}$ übersteigt, erscheint die Meldung: "Answer not found". Die [←┘] -Taste drücken und die entsprechenden Daten für eine Umwandlung eingeben.
- Wenn die [←┘] -Taste gedrückt wird, während "X=?" auf dem Display angezeigt wird, geht der Computer auf das Menü zurück.

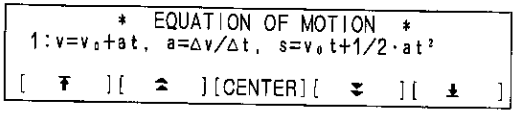
*213 EQUATION OF MOTION (Bewegungsgleichungen)

Das Programm für Bewegungsgleichungen stellt die folgenden 21 Gleichung für Bewegungen und Energie-Formeln dar:

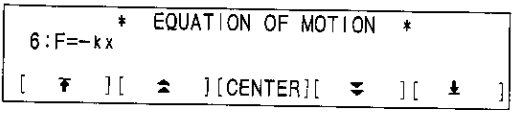
Bezeichnung	Gleichung/Formel
(1) Lineare Bewegung mit konstanter Beschleunigung	$v=v_0+at,\ a=\frac{\Delta v}{\Delta t},\quad s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$
(2) Newtons Bewegungsformel	$F=ma$
(3) Kreisförmige Bewegung (1)	$T=\frac{2\pi r}{v}=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{1}{f}$
(4) Kreisförmige Bewegung (2)	$\omega=\frac{2\pi}{T}=2\pi f=\frac{v}{r},\quad F=mr\omega^2=\frac{mv^2}{r}$
(5) Einfache Oszillation	$x=r\cdot\sin\omega t,\quad v=r\omega\cdot\cos\omega t,\quad a=-\omega^2x$
(6) Hookesches Gesetz	$F=-kx$
(7) Federoszillation	$a=\frac{F}{m}=-\frac{k}{m}x,\quad T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
(8) Einfaches Pendel	$a=\frac{F}{m}=-\frac{g}{l}x,\quad T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
(9) Reibungskoeffizient μ	$F=\mu N$
(10) Arbeit	$W=F\cdot s$
(11) Keplersches Gesetz (Harmoniegesetz)	$\frac{T^2}{r^3}=$ Konstanle
(12) Universelle Gravitation	$F=G\cdot\frac{Mm}{r^2},\quad G=6\cdot67259\times10^{-11}[N\cdot m^2/kg^2]$
(13) Trägheitsmoment I	$I=mr^2,\quad E=\frac{1}{2}I\omega^2$
(14) Winkelmoment	$J=I\omega$
(15) Gesetz der Erhaltung von Momentum	$mv_1+MV_1=mv_2+MV_2$
(16) Potentielle Energie	$Ep=mgh$
(17) Potentielle Energie (zwischen Planeten)	$Up=-G\frac{Mm}{r}$
(18) Kinetische Energie	$Ek=\frac{1}{2}mv^2$
(19) Kinetische Energie (zwischen Planeten)	$Ek=\frac{1}{2}mr^2\omega^2$
(20) Elastische Energie	$Ee=\frac{1}{2}kx^2$
(21) Masse-Energie-Verhältnis	$E=mc^2$

Eingabe:

[PF2] [SCI] [PF1] [PHYS]
[PF3] [MOTION]



[PF4] [⤋]



Mit den folgenden Tasten werden spezifische Gleichungen oder Funktionen abgerufen:

[PF1] [⤒] : Abruf der ersten Gleichung.

[PF2] [⤊] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte vor der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).

[PF3] [CENTER] : Abruf der 11. (mittleren) Gleichung.

[PF4] [⤋] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte nach der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).

[PF5] [⤓] : Abruf der 21. (letzten) Gleichung.

[▼] : Abruf der Gleichung direkt nach der gerade angezeigten Gleichung.

[▲] : Abruf der Gleichung direkt vor der gerade angezeigten Gleichung.

Hinweis:

- Gedrückthalten der Tasten [PF2], [PF4], [▼] und [▲] führt zum kontinuierlichen Abruf der Gleichungen.

✻221 PERIODIC TABLE (Periodensystem der Elemente)

Dieses Programm stellt das Periodensystem der Elemente oder bei Eingabe der Ordnungszahl die Atomgewichte dar:

(1) Periodensystem der Elemente

Die Zahl zeigt die Ordnungszahl an.

Perioden / Gruppen	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	0
1	1 H															2 He
2	3 Li	4 Be									5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg									13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 ~ 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 ~ 103															

*Lanthaniden	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
**Actiniden	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Eingabe:
[PF2] [SCI] [PF2] [CHEM]
[PF1] [PERIOD]

```
*  PERIODIC TABLE  *

Display table...1  Atomic weight...2
```

(Menü)

[1]

```
  1a 2a 3a 4a 5a 6a 7a 8  8  8  1b 2b 3b
1:H
2:Li Be                              B
3:Na Mg                              Al
```

Der Rest der obigen Tabelle kann durch Drücken der Tasten [►], [◄], [▼] oder [▲] dargestellt werden. Zurückgehen auf das Menü durch Drücken der [↵]-Taste.

(2) Atomgewicht

Dieses Periodensystem stellt alle Atomgewichte dar, die vom Atomic Weight Committee (1985) der IUPAC (International Union of Pure & Applied Chemistry) empfohlen wurden, basierend auf $^{12}C = 12$. Dies trifft nur auf natürliche Substanzen der Erde zu. Die Exaktheit bezieht sich auf die letzte signifikante Stelle ±7 für Wasserstoff und auf die letzte signifikante Stelle ±3 für alle anderen Substanzen.
Die Zahlen in Klammern [ ] zeigen die Masse der Isotopen (mit der längsten Halbwertzeit) der jeweiligen Substanzen an.

- **Atomgewicht (1)**

Ordnungszahl	Element	Symbol	Atomgewicht
1	Hydrogen (Wasserstoff)	H	1,00794
2	Helium (Helium)	He	4,002602
3	Lithium (Lithium)	Li	6,941
4	Beryllium (Beryllium)	Be	9,012182
5	Boron (Bor)	B	10,811
6	Carbon (Kohlenstoff)	C	12,011
7	Nitrogen (Stickstoff)	N	14,00674
8	Oxygen (Sauerstoff)	O	15,9994
9	Fluorine (Fluor)	F	18,9984032
10	Neon (Neon)	Ne	20,179
11	Sodium (Natrium)	Na	22,989768
12	Magnesium (Magnesium)	Mg	24,3050
13	Aluminium (Aluminium)	Al	26,981539
14	Silicon (Silikon)	Si	28,0855
15	Phosphorus (Phosphor)	P	30,973762
16	Sulfur (Schwefel)	S	32,066
17	Chlorine (Chlor)	Cl	35,4527
18	Argon (Argon)	Ar	39,948
19	Potassium (Kalium)	K	39,0983
20	Calcium (Kalzium)	Ca	40,078
21	Scandium (Scandium)	Sc	44,955910
22	Titanium (Titan)	Ti	47,88
23	Vanadium (Vanadium)	V	50,9415
24	Chromium (Chrom)	Cr	51,9961
25	Manganese (Magnesium)	Mn	54,93805
26	Iron (Eisen)	Fe	55,847
27	Cobalt (Kobalt)	Co	58,93320
28	Nickel (Nickel)	Ni	58,69
29	Copper (Kupfer)	Cu	63,546
30	Zinc (Zink)	Zn	65,39
31	Gallium (Gallium)	Ga	69,723
32	Germanium (Germanium)	Ge	72,61
33	Arsenic (Arsen)	As	74,92159
34	Selenium (Selen)	Se	78,96
35	Bromine (Brom)	Br	79,904
36	Krypton (Krypton)	Kr	83,80
37	Rubidium (Rubidium)	Rb	85,4678
38	Strontium (Strontium)	Sr	87,62
39	Yttrium (Yttrium)	Y	88,90585
40	Zirconium (Zirkon)	Zr	91,224

- **Atomgewicht (2)**

Ordnungszahl	Element	Symbol	Atomgewicht
41	Niobium (Niob)	Nb	92,90638
42	Molybdenum (Molybdän)	Mo	95,94
43	Technetium (Technetium)	Tc	[98]
44	Ruthenium (Ruthenium)	Ru	101,07
45	Rhodium (Rhodium)	Rh	102,90550
46	Palladium (Palladium)	Pd	106,42
47	Silver (Silber)	Ag	107,8682
48	Cadmium (Cadmium)	Cd	112,411
49	Indium (Indium)	In	114,82
50	Tin (Zinn)	Sn	118,710
51	Antimony (Antimon)	Sb	121,75
52	Tellurium (Tellur)	Te	127,60
53	Iodine (Jod)	I	126,90447
54	Xenon (Xenon)	Xe	131,29
55	Caesium (Caesium)	Cs	132,90543
56	Barium (Barium)	Ba	137,327
57	Lanthanum (Lanthan)	La	138,9055
58	Cerium (Cer)	Ce	140,115
59	Praseodymium (Praseodym)	Pr	140,90765
60	Neodymium (Neodym)	Nd	144,24
61	Promethium (Promethium)	Pm	[145]
62	Samarium (Samarium)	Sm	150,36
63	Europium (Europium)	Eu	151,965
64	Gadolinium (Gadolinium)	Gd	157,25
65	Terbium (Terbium)	Tb	158,92534
66	Dysprosium (Dysprosium)	Dy	162,50
67	Holmium (Holmium)	Ho	164,93032
68	Erbium (Erbium)	Er	167,26
69	Thulium (Thulium)	Tm	168,93421
70	Ytterbium (Ytterbium)	Yb	173,04
71	Lutetium (Lutetium)	Lu	174,967
72	Hafnium (Hafnium)	Hf	178,49
73	Tantalum (Tantal)	Ta	180,9479
74	Tungsten (Wolfram)	W	183,85
75	Rhenium (Rhenium)	Re	186,207
76	Osmium (Osmium)	Os	190,2
77	Iridium (Iridium)	Ir	192,22
78	Platinum (Platin)	Pt	195,08
79	Gold (Gold)	Au	196,96654
80	Mercury (Quecksilber)	Hg	200,59

- **Atomgewicht (3)**

Ordnungszahl	Element	Symbol	Atomgewicht
81	Thallium (Thallium)	Tl	204,3833
82	Lead (Blei)	Pb	207,2
83	Bismuth (Wismuth)	Bi	208,98037
84	Polonium (Polonium)	Po	[209]
85	Astatine (Astatin)	At	[210]
86	Radon (Emanation)	Rn	[222]
87	Francium (Francium)	Fr	[223]
88	Radium (Radium)	Ra	[226]
89	Actinium (Actinium)	Ac	[227]
90	Thorium (Thorium)	Th	232,0381
91	Protactinium (Protactinium)	Pa	231,03588
92	Uranium (Uran)	U	238,0289
93	Neptunium (Neptunium)	Np	[237]
94	Plutonium (Plutonium)	Pu	[244]
95	Americium (Americium)	Am	[243]
96	Curium (Curium)	Cm	[247]
97	Berkelium (Berkelium)	Bk	[247]
98	Californium (Californium)	Cf	[251]
99	Einsteinium (Einsteinium)	Es	[252]
100	Fermium (Fermium)	Fm	[257]
101	Mendelevium (Mendelevium)	Md	[258]
102	Nobelium (Nobelium)	No	[259]
103	Lawrencium (Lawrencium)	Lr	[260]

Eingabe:

```
        *  PERIODIC TABLE  *

Display table...1  Atomic weight...2
```

(Menü)

2

```
        *  PERIODIC TABLE  *

Atomic Symbol= ?
```

(Eingabeaufforderung)

Bei Eingabe des Atomsymbols werden die Informationen dieses Elementes dargestellt.

Hinweise:

- Drücken von [←┘] führt zur Darstellung des Eingabeaufforderung von Wasserstoff an.
- Beim Drücken von [▼] oder [▲] wird eine Zeile nach unten oder oben gerollt.
- Beim Drücken von [►] oder [◄] wird 10 Zeilen nach unten oder oben gerollt.
- Drücken von [←┘] führt zurück auf das Menü.

*222 OUTER ELECTRON (Äußere Elektronen)

Dieses Programm zeigt bei Eingabe des Atomsymbols die folgenden Angaben an:
grand state (Grundzustand)
  atomic : Grundzustand eines Atoms
  ionic : Grundzustand eines Ions
ionization voltage (Ionisationspannung)
  1st : Erste Ionisationsspannong (V)
  2nd : Zweites Ionisationsspannung (V)
Die Ionisationsspannung ist die Energie pro Ladungseinheit, die zum Entfernen eines Elektrons von einem beliebigen Atom in eine unendliche Entfernung benötigt wird; sie wird gewöhnlich in Volt angegeben.

Eingabe:
[PF2] [SCI] [PF2] [CHEM]
[PF2] [ELECTR]

```
        *  OUTER ELECTRON  *

Atomic Symbol= ?
```

(Eingabeaufforderung)

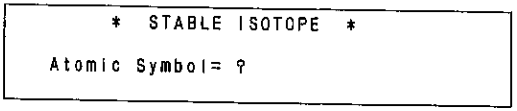
Nach Eingabe des Atomsymbols und Drücken von [↵] werden die obigen Werte für dieses Atom angezeigt.

Hinweise:
- Einfaches Drücken von [↵] bei der Eingabeaufforderung führt zur Darstellung der Werte für das Wasserstoffatom (H).
- Drücken von [▼] oder [▲] zeigt das vorherige bzw. das folgende Element an.
- Drücken von [►] oder [◄] zeigt das 10. Element vor bzw. nach dem dargestellten Element an.
- Drücken von [↵] führt zurück zur Eingabeaufforderung.

*223 STABLE ISOTOPE (Stabile Isotope)

Dieses Programm stellt bei Eingabe des Atomsymbols die folgenden Angaben dar:
isotope : Isotop
mass : Masse
abundance: Isotopenhäufigkeitsverhältnis

Eingabe:
[PF2] [SCI] [PF2] [CHEM]
[PF3] [ISOTOP]



(Eingabeaufforderung)

Nach Eingabe des Atomsymbols und Drücken von [↵] werden die obigen Werte für dieses Atom der Reihe nach angezeigt.

Hinweise:
- Einfaches Drücken von [↵] bei der Eingabeaufforderung führt zur Darstellung der Werte für das Wasserstoffatom (H).
- Drücken von [▼] oder [▲] führt zum Auf- bzw. Abrollen einer Zeile.
- Drücken von [►] oder [◄] führt zum Auf- bzw. Abrollen von 10 Zeilen.
- Drücken von [↵] führt zurück zur Eingabeaufforderung.

*231 METEOROLOGY (Meteorologie)

Das Programm für Meteorologie führt Umwandlungen des atmosphärischen Drucks und der Windgeschwindigkeit aus.

Atmosphärischer Druck		atm	mb	mmHg
	atm	1	1013.25	760
	mb	$9.869232667 \times 10^{-4}$	1	0.75
	mmHg	$1.315789473 \times 10^{-3}$	1.33	1

Ablesen der Tabelle:
Zur Umwandlung von "atm" in "mb" wird mit 1013,25 multipliziert.
Andere Umwandlungen werden auf die gleiche Weise durchgeführt.

Wind-geschwindigkeit		m/s	Knoten	Km/Tag
	m/s	1	1.944	86.4
	Knoten	$5.144032921 \times 10^{-1}$	1	44.44444444
	Km/Tag	$1.157407407 \times 10^{-2}$	0.0225	1

Der Computer verwendet die Tabelle der Windstärke nach Beaufort zur Umwandlung von m/s, Knoten und Stärke (Klassifizierung der Windgeschwindigkeit). Zur Umwandlung von Stärke und km/Tag wird die Tabelle der Korrelationen von Stärke und m/s verwendet.

Eingabe:
PF2 [SCI] PF3 [EARTH]
PF1 [METEO]

```
          *  METEOROLOGY  *
atmospheric pressure  ...1
wind velocity         ...2
```

(Menü)

Beispiel:
Umwandlung von 960 mb in atm:
1 (Wahl des Atmosphärendrucks.)

```
     * atmospheric pressure *
X= ?
```

Eingabe der Quellendaten (960):

960 ↵

```
     * atmospheric pressure *
  X=  960
  from ?
[ atm ] [  mb  ] [ mmHg ]
```

Spezifizierung des Atmosphärendrucks der Quellendaten:

PF2 [mb]

```
     * atmospheric pressure *
  X=  960
  from   [  mb  ]    to ?
[ atm ] [  mb  ] [ mmHg ]
```

Spezifizierung der Einheiten, in die umgewandelt werden soll:

PF1 [atm]

```
      * atmospheric pressure *
X=  960
from   [  mb  ]     to    [ atm ]
         960              0.947446336
```

Das Ergebnis ist 0,947446336 atm.

Hinweise:

- Wenn das Ergebnis einer metrischen Umwandlung den Bereich von $10^{-100} < X < 10^{100}$ übersteigt, erscheint die Meldung: "Answer not found". Die ← -Taste drücken und die entsprechenden Daten für eine Umwandlung eingeben.
- Wenn die ← -Taste gedrückt wird, während "X = ?" auf dem Display angezeigt wird, geht der Computer auf das Menü zurück.

✻232 SOLAR/PLANETARY CONSTANTS (Solare/planetarische Konstanten)

Das Programm für solare und planetarische Konstanten stellt den Inhalt der folgenden Tabelle dar:

	Größte Entfernung von Sonne a (AU)	Exzentrizität e	Äquator-radius km	Oberflächen-gravitation (Erde = 1)	Volumen (Erde = 1)	Masse (Erde = 1)	Rotations-periode (Tage)	Periode der siderischen Umlaufzeit P (Tropen-jahre)
Sonne	—	—	696000	28,01	1304000	332946	25,38	—
Merkur	0,3871	0,2056	2439	0,38	0,056	0,055	58,65	0,2409
Venus	0,7233	0,0068	6052	0,91	0,857	0,815	243,01	0,6152
Erde	1,0000	0,0167	6378	1,00	1,000	1,000	0,9973	1,0000
Mars	1,5237	0,0934	3397	0,38	0,151	0,107	1,0260	1,8809
Jupiter	5,2026	0,0485	71398	2,37	1316	317,832	0,414	11,862
Saturn	9,5549	0,0556	60000	0,95	745	95,16	0,444	29,458
Uran	19,2184	0,0463	25400	0,89	61	14,50	0,649	84,022
Neptun	30,1104	0,0090	24300	1,19	54	17,22	0,768	164,774
Pluto	39,5399	0,2490	2000?	0,02?	0,03?	0,0023?	6,387	248,534
Mond	—	—	1738	0,17	0,0203	0,012300	27,3217	—

Eingabe:

PF2 [SCI] PF3 [EARTH]
PF2 [PLANET]

```
    *  SOLAR/PLANETARY CONSTANTS  *
0:Sun      1:Mercury 2:Venus   3:Earth
4:Mars     5:Jupiter 6:Saturn  7:Uranus
8:Neptune  9:Pluto   M:Moon
```

(Erstes Menü)

Anzeige der Konstanten für Venus:

[2] (Wahl von Venus.)

```
(( Venus ))a= 0.7233 [AU] e= 0.0068
radius= 6052   [km] gravity= 0.91
volume= 0.857       mass   = 0.815
rotation= 243.01  [day] P= 0.6152 [year]
```

Hinweise:

- Beim Drücken von [←┘] erscheint wieder das erste Menü.
- Drücken von [▼] oder [▲] führt zur Darstellung des folgenden bzw. des vorherigen Planeten.

*241 AMINO ACIDS FORMULAS (Formeln der Aminosäuren)

Dieses Programm stellt die folgenden chemischen Formeln für die wichtigsten Aminosäuren dar:

1...Monoamino-monocarboxylic acid (neutrale Aminosäure)
2...Monoamino-dicarboxylic acid (saure Aminosäure)
3...Diamino-monocarboxylic acid (basische Aminosäure)

Aminosäure	Abkürzung		Aminosäure	Abkürzung	
	3 Buchstaben	1 Buchstabe		3 Buchstaben	1 Buchstabe
Neutrale Aminosäuren	**Hydrophobe Aminosäuren**		**Neutrale Aminosäuren**	**Hydrophile Aminosäuren**	
Glyzin	Gly	G	Serin	Ser	S
Alanin	Ala	A	Threonin	Thr	T
Valin	Val	V	Cystein	Cys	C
Leucin	Leu	L	Tyrosin	Tyr	Y
Isoleucin	Ile	I	Asparagin	Asn	N
Methionin	Met	M	Glutamin	Gln	Q
Prolin	Pro	P			
Phenylalanin	Phe	F			
Tryptophan	Trp	W			
Saure Aminosäuren			**Basische Aminosäuren**		
Asparaginsäure	Asp	D	Lysin	Lys	K
Glutaminsäure	Glu	E	Arginin	Arg	R
			Histidin	His	H

Eingabe:

PF2 [SCI] PF4 [BIO]
PF1 [AMINO]

```
      *  AMINO ACIDS FORMULAS  *
1···Monoamino-monocarboxylic acid
2···Monoamino-dicarboxylic   acid
3···Diamino-monocarboxylic   acid
```

(Menü)

Wählen einer Art der Aminosäure:

1 (Wahl einer neutralen Aminosäure.)

```
G  (Gly)  glycine
          CH2 (NH2) COOH
A  (Ala)  alanine
          CH3 CH (NH2) COOH
```

Hinweise:

- Beim Drücken von ↵ erscheint wieder das Menü.
- Drücken von ▼ oder ▲ führt zum Auf- bzw. Abrollen von vier Zeilen (eine Seite).
- Drücken von ► oder ◄ führt zum Auf- bzw. Abrollen von 16 Zeilen (vier Seiten).

✻311 COMPLEX NUMBER (Komplexe Zahlen)

Dieses Programm führt unter Verwendung der folgenden Tasteneingaben Berechnungen mit komplexen Zahlen aus.

Taste	Funktion
[X]	Speichert den Wert nach X (in der Reihenfolge der reellen und imaginären Teile).
[Y]	Speichert den Wert nach Y (in der Reihenfolge der reellen und imaginären Teile).
[+]	$X + Y \rightarrow X$: Führt eine Addition durch und speichert das Ergebnis nach X.
[−]	$X - Y \rightarrow X$: Führt eine Subtraktion durch und speichert das Ergebnis nach X.
[×✻]	$X \ast Y \rightarrow X$: Führt eine Multiplikation durch und speichert das Ergebnis nach X.
[÷/]	$X/Y \rightarrow X$: Führt eine Division durch und speichert das Ergebnis nach X.
[M+]	$X + M \rightarrow M$: Addiert den Wert von X zum Speicher.
[RM]	$M \rightarrow X$: Ruft den Wert aus dem Speicher auf und weist ihn X zu.
[X→M]	$X \rightarrow M$: Speichert den Wert von X im Speicher.
[⇕]	$X \leftrightarrow Y$: Tauscht den Wert für X und Y aus.
[√‾]	$\sqrt{X} \rightarrow X$: Berechnet die Quadratwurzel von X und speichert das Ergebnis nach X.
[1/X]	$1/X \rightarrow X$: Berechnet den Reziprokwert von X und speichert das Ergebnis nach X.
[X²]	$X \ast X \rightarrow X$: Berechnet das Quadrat von X und speichert das Ergebnis nach X.
[→xy / (]	Absoluter Wert von $X \rightarrow X$ Argument von $X \rightarrow Y$ Speichert die absoluten Werte von X ($\sqrt{X_R^2 + X_I^2}$) nach X und das Argument von X ($\tan^{-1}\frac{X_I}{X_R}$) nach Y; dabei ist X_R der reelle Teil von X und X_I der imaginäre Teil von X.

Eingabe:
[PF3] [ENG] [PF1] [ELEC]
[PF1] [COMPLX]

```
          ✻  COMPLEX NUMBER  ✻
X=  0
Y=  0
(( X,Y,+-✻/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy))
```

Beispiel:
Zu $X = 3 + 4i$ und $Y = 6 + 9i$ soll X und Y addiert und dann das Ergebnis quadriert werden.

[X] (X wird vom Menü gewählt.)

```
          ✻  COMPLEX NUMBER  ✻
X(real) = 0 ?

(( X,Y,+-✻/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy))
```

3 [↵] 4

```
          *  COMPLEX NUMBER  *
X(real) = 3
X(Image)= 0 4_
⟨⟨ X,Y,+-*/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy⟩⟩
```

[↵]

```
          *  COMPLEX NUMBER  *
X=  3 + 4i
Y=  0
⟨⟨ X,Y,+-*/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy⟩⟩
```

[Y] (*Y* wird vom Menü gewählt.)

```
          *  COMPLEX NUMBER  *
Y(real) = 0 ?

⟨⟨ X,Y,+-*/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy⟩⟩
```

6 [↵] 9 [↵]

```
          *  COMPLEX NUMBER  *
X=  3 + 4i
Y=  6 + 9i
⟨⟨ X,Y,+-*/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy⟩⟩
```

[+]

```
          *  COMPLEX NUMBER  *
X=  9 + 13i
Y=  6 + 9i
⟨⟨ X,Y,+-*/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy⟩⟩
```

Das Ergebnis ist $(3 + 4i) + (6 + 9i) = 9 + 13i$. Nun wird das Ergebnis quadriert.

[x^2]

```
          *  COMPLEX NUMBER  *
X= -88 + 234i
Y=  6 + 9i
⟨⟨ X,Y,+-*/,M+,RM,x→M,↕,√,1/x,x²,→xy⟩⟩
```

Das letzte Ergebnis ist: $(9 + 13i)^2 = -88 + 234i$.

✻312 ELECTRICAL FORMULAS (Formeln der Elektrotechnik)

Dieses Programm stellt die folgenden 14 Formeln der Elektrotechnik dar:

Bezeichnung	Formeln
(1) Ohmsches Gesetz	$V=IR \quad \left(I=\frac{Q}{t},\ R=\rho\cdot\frac{l}{S}\right)$
(2) Gleichstromleistung und Joules	$P=IV=I^2R,\ W=IVt=Pt$
(3) Konduktanz	$G=\frac{1}{R}=\frac{I}{V}$
(4) Kirchhoffsches Gesetz	$\Sigma I_n=0,\ \Sigma E_j-\Sigma R_iI_i=0$
(5) Delta → Y Transformation	$(\Delta\rightarrow Y)\quad R=R_1+R_2+R_3$ $R_4=\frac{R_1R_2}{R},\ R_5=\frac{R_2R_3}{R},\ R_6=\frac{R_3R_1}{R}$
(6) Y → Delta Transformation	$(Y\rightarrow\Delta)\ R=R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4$ $R_1=\frac{R}{R_5},\ R_2=\frac{R}{R_6},\ R_3=\frac{R}{R_4}$
(7) Momentanwert (wechselnder Druck und Strom)	$V=V_0\sin\omega t,\ I=I_0\sin\omega t$
(8) Effektiver Wert (Wechselstrom)	$I=\frac{I_0}{\sqrt{2}},\ V=\frac{V_0}{\sqrt{2}}$
(9) Stromleistung (Wechselstrom)	$P=VI=\frac{1}{2}V_0I_0$
(10) Leistungsfaktor ($\cos\phi$)	$P=VI\cdot\cos\phi$
(11) Reaktanz	$X=\omega L=2\pi fL,\ X=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{2\pi fC}$
(12) Impedanz	$Z=\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2},\ V_0=ZI_0$
(13) Eigenfrequenz	$f_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
(14) Elektrische Resonanz	$\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}+\frac{1}{2}LI^2=$ Konstante

Eingabe:

PF3 [ENG] PF1 [ELEC]
PF2 [EE-FRM]

```
        *  ELECTRICAL FORMULAS  *
1:V=IR    (I=Q/t, R=ρ·l/S)

[  ↑  ][  ↑↑  ][CENTER][  ↓↓  ][  ↓  ]
```

PF4 [↓↓]

```
        *  ELECTRICAL FORMULAS  *
6:(Y→Δ) R=R4R5+R5R6+R6R4, R1=R/R5,
        R2=R/R6, R3=R/R4
[  ↑  ][  ↑↑  ][CENTER][  ↓↓  ][  ↓  ]
```

Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische Formel der Elektrotechnik abgerufen:

PF1 [⤒]	: Abruf der ersten Formel.
PF2 [⏶]	: Abruf einer Formel fünf Schritte vor der gerade angezeigten Formel (Formel mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).
PF3 [CENTER]	: Abruf der 7. (mittleren) Formel.
PF4 [⏷]	: Abruf einer Formel fünf Schritte nach der gerade angezeigten Formel (Formel mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).
PF5 [⤓]	: Abruf der 14. (letzten) Formel.
▼	: Abruf der Formel direkt nach der gerade angezeigten Formel.
▲	: Abruf der Formel direkt vor der gerade angezeigten Formel.

Hinweis:

- Gedrückthalten der Tasten PF2, PF4, ▼ und ▲ führt zum kontinuierlichen Abruf der Formeln.

*313 ELECTRIC & MAGNETIC FIELDS (Elektrische und magnetische Felder)

Dieses Programm stellt die folgenden 16 Formeln der elektrischen und magnetischen Felder dar:

Bezeichnung	Formel
(1)Maxwellsche Gleichungen	$\mathrm{rot}\,\boldsymbol{H}=i,\ \mathrm{rot}\,\boldsymbol{E}=-\frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t},\ \mathrm{div}\,\boldsymbol{B}=0,\ \mathrm{div}\,\boldsymbol{D}=\rho$
(2)Coulombsches Gesetzt (elektrisches Feld)	$F=\frac{Q_1Q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}=\frac{k_0Q_1Q_2}{r^2},\ k_0=9\times10^9$
(3)Elektrisches Feld	$E=\frac{V}{d},\ F=QE,\ W=QV$
(4)Elektrische Kapazitanz C	$Q=CV,\ C=\varepsilon_0\cdot\frac{S}{d}$
(5)Elektrostatische Energie	$U=\frac{1}{2}QV=\frac{1}{2}CV^2$
(6)Elektron im elektrischen Feld	$a=\frac{QE}{m},\ \frac{1}{2}mv^2=eV$
(7)Coulombsches Gesetz (magnetisches Feld)	$F=\frac{m_1m_2}{4\pi\mu_0 r^2}=\frac{k_0m_1m_2}{r^2},\ k_0=\frac{10^7}{(4\pi)^2}$
(8)Magnetisches Feld H	$H=\frac{I}{2\pi r},\ H=\frac{IN}{2r},\ H=In$
(9)Magnetisches Feld	$F=\mu_0 IHl=IBl$
(10)Magnetische Kraftliniendichte	$B=\frac{m}{4\pi r^2}=\mu_0 H$
(11)Lorentzkraft	$F=QvB,\ r=\frac{mv}{QB}$
(12)Elektron im magnetischen Feld	$\frac{1}{2}mv^2=\frac{Q^2B^2r^2}{2m},\ \omega=\frac{v}{r}=\frac{QB}{m}$
(13)Faradaysches Gesetz der elektromagnetischen Induktion	$V=-n\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
(14)Elektromagnetische Induktion	$V=El=vBl,\ I=\frac{vBl}{R}$
(15)Gegeninduktivität	$V_2=-M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$
(16)Selbstinduktivität	$V'=-L\frac{\Delta I}{\Delta t},\ L=\frac{N\phi}{I}$

Eingabe:
[PF3] [ENG] [PF1] [ELEC]
[PF3] [ELEMAG]

```
    *  ELECTRIC & MAGNETIC FIELDS  *
1:rotH=i, rotE=-∂B/∂t, divB=0, divD=ρ

[  ⤒  ][  ⏫  ][CENTER][  ⏬  ][  ⤓  ]
```

[PF4] [⏬]

```
    *  ELECTRIC & MAGNETIC FIELDS  *
6:a=QE/m, 1/2·mv²=eV

[  ⤒  ][  ⏫  ][CENTER][  ⏬  ][  ⤓  ]
```

Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische elektrische oder magnetische Formel abgerufen:

[PF1] [⤒] : Abruf der ersten Formel.
[PF2] [⏫] : Abruf einer Formel fünf Schritte vor der gerade angezeigten Formel (Formel mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).
[PF3] [CENTER] : Abruf der 8. (mittleren) Formel.
[PF4] [⏬] : Abruf einer Formel fünf Schritte nach der gerade angezeigten Formel (Formel mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).
[PF5] [⤓] : Abruf der 16. (letzten) Formel.
[▼] : Abruf der Formel direkt nach der gerade angezeigten Formel.
[▲] : Abruf der Formel direkt vor der gerade angezeigten Formel.

Hinweis:
- Gedrückthalten der Tasten [PF2], [PF4], [▼] und [▲] führt zum kontinuierlichen Abruf der Formeln.

✻314 LAPLACE TRANSFORMATION (Laplace-Transformationen)

Dieses Programm stellt die folgenden 46 Gleichungen für Laplace-Transformationen dar.

	$F(s)$	$f(t)$
(1)	$\frac{1}{s}$	1
(2)	$\frac{1}{s^2}$	t
(3)	$\frac{1}{s^n}$	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$
(4)	$\frac{n!}{s^{n+1}}$	t^n
(5)	$\frac{1}{\sqrt{s}}$	$\frac{1}{\sqrt{\pi t}}$
(6)	$\frac{\Gamma(n+1)}{s^{n+1}}$	t^n $(n>-1)$
(7)	1	$\delta(t)$
(8)	s	$\delta'(t)$
(9)	$\frac{1}{s\pm m}$	$e^{\mp mt}$
(10)	$\frac{1}{s(s+m)}$	$\frac{1}{m}(1-e^{-mt})$
(11)	$\frac{1}{s^2(s+m)}$	$\frac{1}{m^2}(e^{-mt}+mt-1)$
(12)	$\frac{a}{s^2+a^2}$	$\sin at$
(13)	$\frac{s}{s^2+a^2}$	$\cos at$
(14)	$\frac{1}{s^2+a^2}$	$\frac{1}{a}\sin at$
(15)	$\frac{a}{s^2-a^2}$	$\sinh at$
(16)	$\frac{s}{s^2-a^2}$	$\cosh at$
(17)	$\frac{1}{s^2-a^2}$	$\frac{1}{a}\sinh at$
(18)	$\frac{1}{s(s^2+a^2)}$	$\frac{1}{a^2}(1-\cos at)$
(19)	$\frac{1}{s^2(s^2+a^2)}$	$\frac{1}{a^3}(at-\sin at)$
(20)	$\frac{1}{(s+m)(s+n)}$	$\frac{1}{n-m}(e^{-mt}-e^{-nt})$

	$F(s)$	$f(t)$
(21)	$\frac{s}{(s+m)(s+n)}$	$\frac{1}{m-n}(me^{-mt}-ne^{-nt})$
(22)	$\frac{1}{(s+m)^2}$	te^{-mt}
(23)	$\frac{1}{(s+m)^n}$	$\frac{1}{(n-1)!}t^{n-1}e^{-mt}$ $\quad (n=1, 2, 3, \cdots)$
(24)	$\frac{s}{(s+m)^2}$	$e^{-mt}(1-mt)$
(25)	$\frac{1}{s(s+m)^2}$	$\frac{1}{m^2}(1-(1+mt)e^{-mt})$
(26)	$\frac{1}{s^2(s+m)^2}$	$\frac{t}{m^2}-\frac{2}{m^3}+\frac{2e^{-mt}}{m^3}+\frac{te^{-mt}}{m^2}$
(27)	$\frac{s+n}{(s+m)^2}$	$((n-m)t+1)e^{-mt}$
(28)	$\frac{\omega\cdot\cos\theta+s\cdot\sin\theta}{s^2+\omega^2}$	$\sin(\omega t+\theta)$
(29)	$\frac{s\cdot\cos\theta-\omega\cdot\sin\theta}{s^2+\omega^2}$	$\cos(\omega t+\theta)$
(30)	$\frac{1}{(s^2+a^2)^2}$	$\frac{1}{2a^3}(\sin at-at\cdot\cos at)$
(31)	$\frac{s}{(s^2+a^2)^2}$	$\frac{t}{2a}\sin at$
(32)	$\frac{s^2}{(s^2+a^2)^2}$	$\frac{1}{2a}(\sin at+at\cdot\cos at)$
(33)	$\frac{s^2-a^2}{(s^2+a^2)^2}$	$t\cdot\cos at$
(34)	$\frac{1}{(s+m)^2+n^2}$	$\frac{1}{n}e^{-mt}\sin nt$
(35)	$\frac{s+m}{(s+m)^2+n^2}$	$e^{-mt}\cos nt$
(36)	$\frac{\Gamma(n)}{(s-a)^n}$	$t^{n-1}\cdot e^{at}$ $\quad (n>0)$
(37)	$\frac{s}{(s^2+m^2)(s^2+n^2)}$	$\frac{\cos mt-\cos nt}{n^2-m^2}$ $\quad (m^2\neq n^2)$
(38)	$\frac{1}{\sqrt{s^2+a^2}}$	$J_0(at)$
(39)	$\frac{1}{s^4-a^4}$	$\frac{1}{2a^3}(\sinh at-\sin at)$
(40)	$\frac{s}{s^4-a^4}$	$\frac{1}{2a^2}(\cosh at-\cos at)$

	$F(s)$	$f(t)$
(41)	$\frac{s^2}{s^4-a^4}$	$\frac{1}{2a}(\sinh at+\sin at)$
(42)	$\frac{s^3}{s^4-a^4}$	$\frac{1}{2}(\cosh at+\cos at)$
(43)	$\frac{s}{s^4+4a^4}$	$\frac{1}{2a^2}\cdot\sin at\cdot\sinh at$
(44)	$\frac{4a^3}{s^4+4a^4}$	$\sin at\cdot\cosh at-\cos at\cdot\sinh at$
(45)	$\frac{1}{s}\left(\frac{s-m}{s+m}\right)$	$-1+2e^{-mt}$
(46)	$\frac{1}{s^2}\left(\frac{s-m}{s+m}\right)$	$\frac{2}{m}-t-\frac{2}{m}\cdot e^{-mt}$

Eingabe:

[PF3] [ENG] [PF1] [ELEC]
[PF4] [LAPLAC]

```
        *  LAPLACE TRANSFORMATION  *
 1:1/s
     1
[   ⤒   ][   ⏶   ][CENTER][   ⏷   ][   ⤓   ]
```

[PF4] [⏷]

```
        *  LAPLACE TRANSFORMATION  *
 6:Γ(n+1)/s^(n+1)
     t^n          (n>-1)
[   ⤒   ][   ⏶   ][CENTER][   ⏷   ][   ⤓   ]
```

Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische Transformationsgleichung abgerufen:

[PF1] [⤒] : Abruf der ersten Gleichung.
[PF2] [⏶] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte vor der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl minus 5).
[PF3] [CENTER] : Abruf der 23. (mittleren) Gleichung.
[PF4] [⏷] : Abruf einer Gleichung fünf Schritte nach der gerade angezeigten Gleichung (Gleichung mit der gegenwärtigen Zahl plus 5).
[PF5] [⤓] : Abruf der 46. (letzten) Gleichung.
[▼] : Abruf der Gleichung direkt nach der gerade angezeigten Gleichung.
[▲] : Abruf der Gleichung direkt vor der gerade angezeigten Gleichung.

Hinweis:

- Gedrückthalten der Tasten [PF2], [PF4], [▼] und [▲] führt zum kontinuierlichen Abruf der Gleichungen.

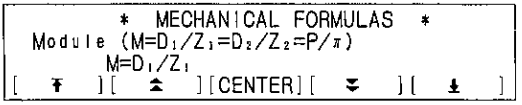
✻321 MECHANICAL FORMULAS (Mechanische Formeln)

Dieses Programm stellt die folgenden 12 mechanischen Formeln dar und führt damit Berechnungen aus, wenn Werte eingegeben werden.

	Bezeichnung	Formeln	Eingegebener Wert	Ausgegebener Wert
Übersetzungsverhältnis	M : Modul D_1 : Teildurchmesser des Antriebszahnrads D_2 : Teildurchmesser des Abtriebszahnrads Z_1 : Anzahl der Zähne des Antriebszahnrads Z_2 : Anzahl der Zähne des Abtriebszahnrads P : Teilung	(1) $M = D_1/Z_1$ (2) $D_2 = D_1Z_2/Z_1$ (3) $M = P/\pi$	D_1, Z_1 D_1, Z_2, Z_1 P	M D_2 M
Hydrodynamische Formeln	Bernoullische Gleichung P : Flüssigkeitsdruck ρ : Massendichte der Flüssigkeit v : Flußgeschwindigkeit z : Vertikale Höhe g : Gravitationsbeschleunigung	(4) $\upsilon^2/2 + P/\rho + gz$ = Konstante	P_1, P_2, ρ, υ_1, g, z_1, z_2	υ_2
	Kontinuitätsgleichung A : Querschnittsfläche des Rohrs ρ : Massendichte der Flüssigkeit v : Flußgeschwindigkeit	(5) $A\upsilon\rho$ = Konstante	A_1, υ_1, ρ_1, A_2, ρ_2	υ_2
	Reynoldsche Zahl L : Bohrung des Rohrs U : Flußgeschwindigkeit v : Kinematische Viskosität	(6) $R = LU/\nu$	L, U, v	R
Thermodynamik	Enthalpie U : Interne Energie p : Flüssigkeitsdruck V : Volumen	(7) $H = U + pV$	U, p, V	H
	Carnotscher Kreisprozeß (Wärmemenge) Q : Wärmemenge η : Thermischer Wirkungsgrad	(8) $\eta = (Q_1 - Q_2)/Q_1$	Q_1, Q_2	η
	Carnotscher Kreisprozeß (Temperatur) T : Temperatur η : Thermischer Wirkungsgrad	(9) $\eta = (T_1 - T_2)/T_1$	T_1, T_2	η
Werkstoffkunde	Youngsches Modul T : Beanspruchung E : Youngsches Modul ε : Verlängerung pro Längeneinheit	(10) $E = T/\varepsilon$	T, ε	E
	Schubspannung P : Scherkraft A : Querschnittsfläsche	(11) $\tau = P/A$	P, A	τ
	Schubspannung G : Schubmodul γ : Scherbeanspruchung	(12) $\tau = G\gamma$	G, γ	τ

Eingabe:

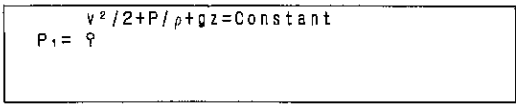
[PF3] [ENG] [PF2] [MECH]
[PF1] [ME-FRM]



[PF4] [↧]

Beim Drücken der [↵] -Taste während der Darstellung einer Formel führt der Computer Berechnungen mit dieser Formel aus:

[↵]



Einfaches Drücken der [↵] -Taste bei der Aufforderung zur Dateneingabe führt zum Zurückgehen auf die Darstellung der vorherigen Formel.

Mit den folgenden Tasten wird eine spezifische Formel abgerufen:

[PF1] [↟] : Abruf der ersten Formel.
[PF2] [↥] : Abruf einer Formel drei Schritte vor der gerade angezeigten Formel (Formel mit der gegenwärtigen Zahl minus 3).
[PF3] [CENTER] : Abruf der 6. (mittleren) Formel.
[PF4] [↧] : Abruf einer Formel drei Schritte nach der gerade angezeigten Formel (Formel mit der gegenwärtigen Zahl plus 3).
[PF5] [↡] : Abruf der 12. (letzten) Formel.
[▼] : Abruf der Formel direkt nach der gerade angezeigten Formel.
[▲] : Abruf der Formel direkt vor der gerade angezeigten Formel.

Hinweis:

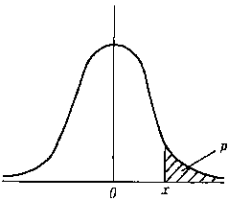
- Gedrückthalten der Tasten [PF2], [PF4], [▼] und [▲] führt zum kontinuierlichen Abruf der Formeln.

Referenz:

- Details zum Bernoullischen Lehrsatz:
  Nach dem Bernoullischen Gesetz wird die Geschwindigkeit von Flüssigkeiten an einem bestimmten Punkt bestimmt, wenn der Flüssigkeitsdruck an zwei Punkten (P_1, P_2), die Höhen (z_1, z_2), Massendichte der Flüssigkeit (ρ), die Gravitationsbeschleunigung (g) und die Geschwindigkeit der Flüssigkeit am Punkt P_1 bekannt sind:
  $v_2 = \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho} + v_1^2 + 2g(z_1 - z_2)}$ dabei bedeutet g = 9,80665 m/s² am Boden.
- Kontinuitätsformel
  Die Geschwindigkeit einer Flüssigkeit an einem bestimmten Punkt kann auch durch die Kontinuitätsformel berechnet werden, wenn die Querschnittsflächen (A_1, A_2) an zwei Punkten, die Massendichte der Flüssigkeit (ρ_1, ρ_2) und die Geschwindigkeit (v_1) der Flüssigkeit an einem anderen Punkt gegeben sind:
  $v_2 = \frac{A_1 v_1 \rho_1}{A_2 \rho_2}$

✻411 NORMAL DISTRIBUTION (Normalverteilung)

Mit diesem Programm für die Normalverteilung wird der Punkt x von einer gegebenen Wahrscheinlichkeit p oberhalb des Punktes x, oder umgekehrt, die Wahrscheinlichkeit p rechts des Punktes x von einem bestimmten Punkt x aus berechnet. Die Eingabedaten und das Ergebnis werden mit 4 signifikanten Ziffern dargestellt. Die Wahrscheinlichkeit p muß in einem Bereich von $0 < p < 1$ liegen.



Eingabe:

[PF4] [STAT] [PF1] [DISTR]
[PF1] [NORMAL]

```
      *  NORMAL DISTRIBUTION  *

N(p) ...1          N(x) ...2
```

(Menü)

[1] (N(p) wird gewählt.)

```
p (0<p<1) = ?
```

0.05 [↵]

```
p (0<p<1) = 0.05
x= 1.645
p (0<p<1) = ?
```

[↵] [2] (N(x) wird gewählt.)

```
x= ?
```

1.645 [↵]

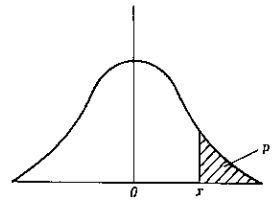
```
x= 1.645
p= 0.05
x= ?
```

Hinweis:

- Wenn bei Aufforderung für x nur die [↵]-Taste gedrückt wird, wird wieder das Menü dargestellt.

*412 t DISTRIBUTION (t-Verteilung)

Mit diesem Programm wird der Punkt x von einem gegebenen Freiheitsgrad n der t-Verteilung und einer gegebenen Wahrscheinlichkeit p rechts des Punktes x aus, oder umgekehrt, die Wahrscheinlichkeit p oberhalb des Punktes x von einem gegebenen Freiheitsgrad und einem gegebenen Punkt x aus berechnet. Die Eingabedaten und das Ergebnis werden mit 4 signifikanten Ziffern dargestellt. Der Freiheitsgrad n muß eine ganze Zahl größer als 2 sein; die Wahrscheinlichkeit p muß in einem Bereich von $0 < p < 1$ liegen.



Eingabe:

PF4 [STAT] PF1 [DISTR]
PF2 [t]

```
*  t DISTRIBUTION  *

t(p) ...1          t(x) ...2
```

(Menü)

1 (t(p) wird gewählt.)

```
n (2<n) = ?
```

10 ↵

```
n (2<n) = 10
p (0<p<1) = ?
```

0.01 ↵

```
n (2<n) = 10
p (0<p<1) = 0.01
x= 2.764
n (2<n) = ?
```

↵ 2 10 ↵
(t(x) wird gewählt.)

```
n= 10
x= ?
```

−2.764 ↵

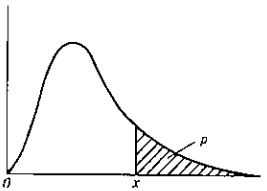
```
n= 10
x= -2.764
p= 0.99
n= ?
```

Hinweis:

- Wenn bei Aufforderung für n nur die ↵ -Taste gedrückt wird, wird wieder das Menü dargestellt.

✻413 CHI-SQUARE DISTRIBUTION (CHI-Quadrat-Verteilung)

Mit dem Programm für die Chi-Quadrat-Verteilung können der Punkt x von einem Freiheitsgrad der χ^2-Verteilung und einer gegebenen Wahrscheinlichkeit p rechts des Punktes x aus, oder umgekehrt, die Wahrscheinlichkeit p oberhalb des Punktes x von einem gegebenen Freiheitsgrad und einem gegebenen Punkt x aus berechnet werden. Der Punkt x und die Wahrscheinlichkeit p oberhalb des Punktes x können jeweils 3 und 4 signifikante Ziffer haben. Der Freiheitsgrad n muß eine ganze Zahl größer als 2 sein; die Wahrscheinlichkeit p muß in einem Bereich von $0 < p \leqq 1$ liegen; x darf keine negative Zahl sein. Je nach den eingegebenen Werten kann für die Berechnung einige Zeit in Anspruch genommen werden.



Eingabe:

PF4 [STAT] PF1 [DISTR]
PF3 [CHI]

```
 * CHI-SQUARE DISTRIBUTION *
  χ²(p)...1        χ²(x)...2
```

(Menü)

1 ($\chi^2(p)$ wird gewählt.)

```
n= ?
```

3 ↵

```
n= 3
p (0<p≦1) = ?
```

0.95 ↵

```
n= 3
p (0<p≦1) = 0.95
x= 0.352
n= ?
```

↵ 2 3 ↵
($\chi^2(x)$ wird gewählt.)

```
n= 3
x= ?
```

0.3518 ↵

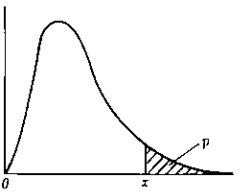
```
n= 3
x= 0.3518
p= 0.95
n= ?
```

Hinweis:

- Wenn bei Aufforderung für n nur die ↵ -Taste gedrückt wird, wird wieder das Menü dargestellt.

✻414 F DISTRIBUTION (F-Verteilung)

Mit diesem Programm können der Punkt x von zwei Freiheitsgraden n_1 und n_2 der F-Verteilung und einer gegebenen Wahrscheinlichkeit p rechts des Punktes x aus, oder umgekehrt, die Wahrscheinlichkeit oberhalb des Punktes x von den gegebenen Freiheitsgraden n_1 und n_2 und einem gegebenen Punkt x aus berechnet werden. Die Eingabedaten und das Ergebnis werden mit 4 signifikanten Ziffern dargestellt.



Die Freiheitsgrade n_1 und n_2 müssen ganze Zahlen sein; die Wahrscheinlichkeit p muß in einem Bereich von $0 < p \leqq 1$ liegen; x darf keine negative Zahl sein.
Je nach den eingegebenen Werten kann für die Berechnung einige Zeit in Anspruch genommen werden.

Eingabe:
PF4 [STAT] PF1 [DISTR]
PF4 [F]

```
        *  F-DISTRIBUTION  *

   F(p) ...1          F(x) ...2
```

(Menü)

1 ($F(p)$ wird gewählt.)

```
n1= ?
```

5 ↵ 10 ↵

```
n1= 5
n2= 10
p (0<p≦1) = ?
```

0.05 ↵

```
n2= 10
p (0<p≦1) = 0.05
x= 3.326
n1= ?
```

↵ 2 5 ↵ 10 ↵
($F(x)$ wird gewählt.)

```
n1= 5
n2= 10
x= ?
```

3.326 ↵

```
n2= 10
x= 3.326
p= 0.04999
n1= ?
```

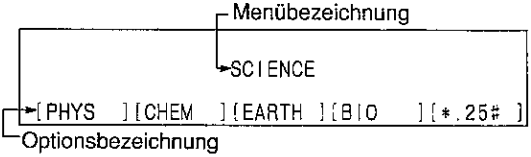
Hinweis:

- Wenn bei Aufforderung für n nur die ↵-Taste gedrückt wird, wird wieder das Menü dargestellt.

*51 PF KEY LABEL EDITOR (PF-Tastenbezeichnungs-Editor)

Mit diesem Programm können die Menübezeichnungen, die in der Betriebsart für Technikersoftware beim Drücken von [PF1] bis [PF5] dargestellt werden, geändert oder einer undefinierten PF-Tastenschablone (z.B. [*.25#], siehe unten) eine neue Menüoption (Dateinamen) zugewiesen und diese in einer RAM-Diskette registriert werden.

[PF2] [SCI]



Wenn eine bereits festgelegte Optionsbezeichnung geändert werden soll, muß eine Datei mit der gleichen Erweiterung innerhalb der RAM-Diskette geschaffen werden (siehe Seite 115).

Im folgenden wird beschrieben, wie eine neue Menübezeichnung und/oder eine Optionsbezeichnung definiert wird. Vorher muß die RAM-Diskette E durch Drücken von : **INIT "E: 10K"** [↵] in der BASIC-Betriebsart initialisiert werden. Im folgenden Beispiel wird angenommen, daß Sie zwei Programme für Sport und Hobby mit **SAVE "E: GOLF.611"** und **SAVE "E: GAME.62#"** gesichert haben.

Zuweisung einer neuen Menübezeichnung oder einer neuen Optionsbezeichnung zu den PF-Tasten

Eingabe:

[PF5] [EDIT] [PF1] [EDITOR]

```
      *   PF KEY LABEL EDITOR   *

APPEND            ...1
MODIFY            ...2
```

(Menü)

Die Optionsbezeichnung "HOBBY" soll zur Schablone einer Taste ".6##" zugewiesen werden; die Menübezeichnung soll "SPORTS/GAME" lauten.

[1] (APPEND wird gewählt.)

```
   FILE NAME= ?
(EXAMPLE) E:KEY LABEL.6##  _
```

E: HOBBY.6## [↵]

```
MENU LABEL= ?
LINE1 = _
```

(Zur Eingabe eines Doppelpunktes (:) oder eines Kreuzes (#) wird [2nd F] vor der entsprechenden Symboltaste gedrückt.)

Als nächstes werden bis zu drei Zeilen für die Menübezeichnung eingegeben. Es können bis zu 30 Zeichen für jede Zeile eingegeben werden.

SPORTS/GAME [↵]

```
MENU LABEL= ?
LINE1 = SPORTS/GAME
LINE2 = _
```

[↵] [↵]

```
                    EDIT
[EDITOR][*.52# ][*.53# ][*.54# ][*.55# ]
```

(Die [↵]-Taste nur bei der Aufforderung für LINE 2 und LINE 3 drücken, da nur eine einzige Linie für die Menübezeichnung zur Verfügung steht.)
Nun wird die jetzige Eingabe überprüft.

[BREAK] [◆]

```
              ENGINEER SOFTWARE
[HOBBY ][*.7## ][*.8## ][*.9## ][*.0## ]
```

Sie sehen, daß "HOBBY" zur Schablone der [PF1]-Taste zugewiesen wurde.
Nun wird die Optionsbezeichnung "SPORTS" zur Schablone ".61#" zugewiesen.

[◆] [PF5] [EDIT]
[PF1] [EDITOR]

```
      *  PF KEY LABEL EDITOR  *

 APPEND          ...1
 MODIFY          ...2
```

[1] E:SPORTS.61# [↵]

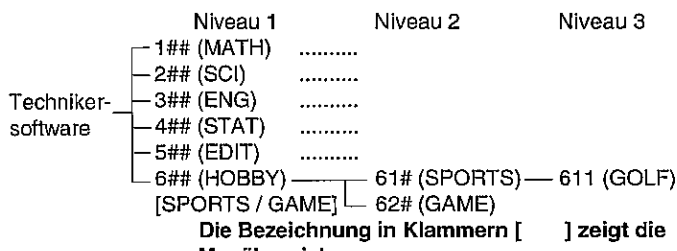
```
MENU LABEL= ?
LINE1 = _
```

Da in diesem Fall keine Hinzufügung für die Menübezeichnung notwendig ist, wird bei jeder Aufforderung die [↵]-Taste gedrückt.

[↵] [↵] [↵]

```
                    EDIT
[EDITOR][*.52# ][*.53# ][*.54# ][*.55# ]
```

Die Technikersoftware enthält nun die folgende hierarchische Struktur:



Die Bezeichnung in Klammern [ ] zeigt die Menübezeichnung an.

Hinweis:

- Zerlegung in Primzahlen und andere Berechnungsprogramme werden auf Niveau 3 registriert; sie können wieder auf Niveau 2 zugewiesen und dann mit der Tastenbedienung für Niveau 2 ausgeführt werden, genau so wie die Programme für EDITOR und GAME. Sie können auch wieder auf Niveau 1 zugewiesen werden und werden dann mit der Tastenbedienung für Niveau 1 ausgeführt.

Ändern einer registrierten Menübezeichnung
Eingabe:

Die [2] -Taste des Menüs "PF KEY LABEL EDITOR" drücken.

[2]

```
FILE NAME=?
(EXAMPLE) G:SCI.2## _
```

Nun wird der Name der RAM-Datei mit der zu ändernden Menübezeichnung eingegeben. In diesem Fall soll in der zweiten Zeile der Menübezeichnung "SPORTS/GAME" der RAM-Diskette E:HOBBY.6## der Satz "Let's play" hinzugefügt werden:

E:HOBBY.6## [↵]

```
MENU LABEL= SPORTS/GAME

LINE1 =  _
```

[↵] -Taste (Da in der ersten Zeile keine Änderungen vorgenommen wurden, wird nur die [↵] -Taste gedrückt.)

L [CAPS] et [2nd F] [ü] s
[SPACE] play [CAPS] [↵]

```
LINE1 =
LINE2 =  Let's play
LINE3 =  _
```

[↵]

```
WHICH MEMORY ?
 MAIN (E:) ...1        CARD (F:) ... 2
```

(Da in der dritten Zeile keine Änderungen vorgenommen wurden, wird nur die [↵] -Taste gedrückt.)
Zum Umschreiben der geänderten Menübezeichnung in die RAM-Diskette E wird die [1] -Taste gedrückt:
[1] *
Nun überprüfen, ob die Menübezeichnung tatsächlich geändert wurde:

[BREAK] [↕] [PF1] [HOBBY]

```
          SPORTS/GAME
          Let's play

[SPORTS][GAME   ][*.63# ][*.64# ][*.65# ]
```

* Wenn eine Umschreibung der Menübezeichnung auf die RAM-Diskette F mit der [2] -Taste gewünscht wird, muß diese RAM-Karte in den Computer eingesetzt werden.

Hinweise:

- Wenn ein Programm mit der Erweiterung "611" gespeichert wird, kann es nicht ausgeführt werden, wenn "6##" und "61#" nicht definiert sind. Mit der Option APPEND werden die entsprechenden Zeichen registriert.
- Die Inhalte der Technikersoftware können nicht umgeschrieben werden, da sie im ROM resident sind (Devicebezeichnung G). Wenn die Menübezeichnung für Device G geändert wurde (spezifiziert durch G:SCI.2##), wird es auf die RAM-Diskette registriert (siehe auch die Aufforderung: "WHICH MEMORY?").
- Bei falscher Eingabe des Dateinamens für die Registrierung einer neuen Menübezeichnung ist sie ungültig.
- Wenn der eingegebene Dateiname bei der Änderung einer Menübezeichnung nicht richtig ist, geht der Computer auf die Aufforderung MENU LABEL zurück und gibt die Meldung "FILE ERROR" aus.
- Wenn die eingegebene Dateierweiterung nicht ausreichend ist, bringt der Computer eine Aufforderung zur nochmaligen Eingabe.
- Zum Löschen einer Menübezeichnung aus der RAM-Diskette wird der BASIC-Befehl "KILL" verwendet.

Wie wird ein Technikersoftware-Programm erstellt?

Jedes Programm der Technikersoftware hat eine Erweiterung von 000 bis 999. Programme, die der Benutzer selbst mit Erweiterungen zwischen 000 und 999 erstellt, können in diese Technikersoftware-Programme mit aufgenommen werden. Die Technikersoftware ist im ROM enthalten. Wenn ein Programm mit der gleichen Dateierweiterung bereits in der RAM-Diskette E besteht, wird das Programm in der RAM-Diskette E zuerst ausgeführt, vor dem Programm, das im ROM resident ist.

Es herrscht folgende Priorität: RAM-Diskette F > RAM-Diskette E > ROM.

Unter Nutzung dieser Priorität kann der Inhalt eines Technikersoftware-Programms geändert oder ein Programm zu einer Datei mit einer nichtdefinierten Dateierweiterung zugewiesen werden.

Zuerst wird mit der PRO-Betriebsart von BASIC ein Pogramm angelegt und danach die folgenden Vorgänge ausgeführt. Dadurch wird der Inhalt des ROM-Programms nicht geändert. Das ROM-Programm kann wieder gespeichert werden, wenn das Programm in der RAM-Diskette gelöscht wird.
INIT "E:10K" [←┘] **(nicht notwendig, wenn bereits ausgeführt.)**
SAVE "E:SHARP.1##" [←┘]
SAVE "E:PC-E.611" [←┘]

Nun die Tasten [MENU] [PF5] drücken, um in die Betriebsart für Technikersoftware zu gehen. Der Dateiname "MATH" wird durch "SHARP" ersetzt. Dies bedeutet, daß der Computer nun das Programm "SHARP" (mit den Dateierweiterungen "1##") in der RAM-Diskette E anstelle des Programms "MATH" (mit den gleichen Dateierweiterungen "1##") im ROM ausführt. Zur Ausführung des Programms "SHARP" wird die [PF1] -Taste gedrückt.
Nun zu einem Programm mit der Dateierweiterung "611". Die Datei "PC-E" kann nicht gefunden werden, weil "61#", das Niveau direkt vor "611", nicht definiert ist. Das Programm kann also nicht ausgeführt werden, wenn das Niveau des vorhergehenden Programms nicht definiert ist. Bei der Erstellung eines neuen Programmes diesen Punkt daher immer besonders beachten.
Für die Zuweisung eines Programms auf "61#" siehe die Beschreibung des "PF KEY LABEL EDITOR".

Hinweise zur Erstellung neuer Programme

Die Technikersoftware verwendet spezielle Befehle und Funktionen, die nicht in BASIC enthalten sind:

- **A$ = INKEY$&1**
  Bei dieser Anweisung wird auf den gleichen Code zurückgegangen wie beim Drücken der INKEY$-Taste. Wenn für etwa 11 Minuten keine Taste gedrückt wird, wird automatisch abgestellt.
- **MERGE**
  Der MERGE-Befehl kann auch bei Programmen verwendet werden, wenn das zu mischende Programm im Zwischencode-Format geschrieben ist und die Zeilenanzahl größer ist als die irgendeines internen Programms.
- **P6 = EVAL "–X/Y+SIN X"**
  Mit dieser Anweisung berechnet der Computer den Ausdruck, der in den Anführungszeichen eingeschlossen ist; dabei werden die für die Variablen X und Y zugewiesenen Werte verwendet und das Ergebnis der Variablen P6 zugewiesen. Jedes Technikersoftware-Programm mit Eingabe von Formeln verwendet dieses Anweisungsformat.
- Die Technikersoftware ist im ROM (Device G) enthalten. Die Namen der Programmdateien im ROM können durch folgende Eingabe aufgelistet werden: **FI."G:"** [↵], genau so wie bei den RAM-Disketten. Programme mit einer dreistelligen Erweiterung (ausgenommen "#", können aus dem ROM ausgelesen und auf RAM-Disketten gespeichert werden (siehe FILES-Befehl).
- Bei Ausführung einer Anweisung, z.B. CHR$&H83, können auch Symbole, die sich von der Tabelle der Zeichencodes unterscheiden, dargestellt werden, z.B. griechische Buchstaben.
  Dabei folgendermaßen vorgehen:
  1. Eingabe: FI. "G:" [↵]
  2. Die Datei mit der Bezeichnung "GREEK" laden.
  3. Eingabe: RUN [↵]
  4. Die [BREAK]-Taste drücken, um die Ausführung des Befehls zu unterbrechen.
  5. Eingabe: CHR$&H83 [↵]
     "Γ" wird dargestellt.
  6. Die Tasten [CTRL] + [+/–] drücken.
     Eingabe: CHR$&H83 [↵]
     "â" wird dargestellt.

  Durch Drücken von [CTRL] + [+/–] wird das vorherige Zeichen dargestellt.

- Wenn ein Programm der Technikersoftware manuell geladen (LOAD) und dann ausgeführt (RUN) wird, führt der MERGE-Befehl, falls vorhanden, zum Mischen einer gemeinsamen Subroutine. Wenn die Ausführung des Programms zeitweise durch Drücken von [BREAK] unterbrochen und später wieder aufgenommen wird, versucht der Computer die gleiche gemeinsame Subroutine, die bereits gemischt ist, noch einmal zu mischen und es kommt zu einem Fehler. In diesem Fall muß der MERGE-Befehl auf dem Programm genommen werden.

Referenz:

Die Technikersoftware verwendet Variable mit zwei oder mehr Stellen, die mit den Buchstaben P, Q oder R beginnen. Bei Berechnungen mit Eingabe von Gleichungen sind die Variablen X und Y. Bei Grafiken wird auch die Feldvariable MD verwendet.

8. AER-MODUS

Die Betriebsart für die Reserve von algebraischen Ausdrücken (AER) eignet sich für wiederholte Berechnungen. Berechnungen mit algebraischen Ausdrücken und Konstanten können im AER-Modus programmiert werden, um Berechnungen mit Zahlen und Variablen durchzuführen, die in der RUN-Betriebsart eingegeben wurden. Die algebraischen Ausdrücke können auch von BASIC-Programmen abgerufen werden. (Siehe die AER-Befehle im BASIC KOMMANDO LEXIKON.)
Die gespeicherten Ausdrücke können nicht auf Peripheriegeräte übertragen werden.

Programmieren und Abrufen von Ausdrücken

Programmieren von Ausdrücken

(1) Einstellung der Betriebsart
Auf dem Hauptmenü die Tastenbezeichnung für AER darstellen (durch Drücken der [MENU] und der [◆] -Taste), danach [PF1] oder [SHIFT] + [AER] drücken.

```
01:TITLE? xxxxx bytes free          * AER *
```

01:	Zeigt die Nummer des Ausdrucks an (1 bis 99). Wenn bereits 99 Ausdrücke gespeichert wurden, wird Nummer "99" mit Bezeichnung und Inhalt dargestellt.
TITLE?:	Fragt nach der Eingabe einer Bezeichnung.
xxxx bytes free:	Zeigt die Anzahl der Byte im Speicherbereich an. Programme und Daten werden im gleichen Speicherplatz abgespeichert, daher nimmt der Speicherplatz ab, wenn zusätzliche Programme geschrieben werden. Wenn mehr als 65535 Byte überschritten sind, wird "65535" angezeigt.

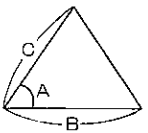
(2) Eingabe der Bezeichnung
Für die Bezeichnung jedes Ausdrucks können bis zu 20 Zeichen eingegeben werden.
- Die [↵] -Taste nur dann drücken, wenn keine Bezeichnung eingegeben wird.

(3) Eingabeformat
Ausdrücke können in den folgenden Formaten eingegeben werden:
① (Parameter und Ausdruck):
F (Parameter, Parameter, ...) = Ausdruck
② (Ausdruck): nur der Ausdruck
- Numerische Variable mit einfacher und doppelter Genauigkeit (A#, A1#, CF! u.a.) können verwendet werden. Zeichenfolge- oder Feldvariable können nicht verwendet werden. (Siehe Seite 173.)
- Funktionstasten, z.B. [sin], [cos] oder [2nd F] [e^x] können verwendet wenden.

- Zur Trennung der Variablen muß ein Komma (,) eingefügt werden.
- Es ist empfehlenswert, Konstanten im Format 2 zu speichern und mit der Funktion für das letzte Ergebnis bei Vorgängen mit direkter Eingabe zu verwenden.
- Ein Ausdruck wird durch Drücken der [←┘] -Taste nach Beendigung der Eingabe gespeichert.
- Wenn die Speicherkapazität überschritten wird, erscheint die Anzeige: "AER memory over" und der Computer geht in die Editier-Funktion des AER-Modus über.
- Für einen Ausdruck können bis zu 78 Zeichen verwendet werden (8 Byte pro Wert, 2 Byte pro Funktion und 1 Byte für andere Zeichen). Bei Überschreitung dieser Menge wird "AER convert error" angezeigt und der Ausdruck muß vereinfacht werden.

(4) Nach der Eingabe eines Ausdrucks nimmt die Nummer der Ausdrücke um eins zu und der Computer fordert zur nächsten Eingabe auf.

Beispiel:
Eingabe der Gleichung für die Fläche von Dreiecken:



Fläche $S = \frac{B \cdot C \cdot \sin A}{2}$

[SHIFT] + [AER] AREA [←┘]

```
01:AREA                    *AER*
:?
```

F (A, B, C) =

```
01:AREA                    *AER*
:F(A,B,C)=_
```

B*C*SIN A/2

```
01:AREA                    *AER*
:F(A,B,C)=B*C*SIN A/2_
```

[←┘]

```
02:TITLE? XXXXX bytes free *AER*
```

Die Eingabe der Gleichung für die Fläche von Dreiecken ist beendet. Der Computer fordert zur nächsten Eingabe auf.

Beispiel:
Eingabe der Planck-Konstante.

PLANCK [↵]

```
02:PLANCK                    *AER*
:?
```

6.626076E-34

```
02:PLANCK                    *AER*
:6.626076E-34_
```

[↵]

```
03:TITLE? XXXXX bytes free   *AER*
```

Abrufen von Ausdrücken

(1) Beim Drücken der [TITLE] -Taste werden die gegenwärtig gespeicherten Bezeichnungen und Ausdrücke der Reihe nach dargestellt.
(2) Beim Drücken von [SHIFT] + [TITLE] werden die gegenwärtig gespeicherten Bezeichnungen und Ausdrücke in umgekehrter Reihenfolge dargestellt.
- Während der Eingabe von Ausdrücken wird durch Drücken der [TITLE] -Taste die gegenwärtige Eingabe gelöscht.

Beispiel:
Abrufen der gegenwärtig gespeicherten Ausdrücke.

[SHIFT] + [AER]

```
03:TITLE? XXXXX bytes free   *AER*
```

[TITLE]

```
02:PLANCK                    *AER*
:6.626076E-34
```

[TITLE]

```
01:AREA                      *AER*
:F(A,B,C)=B*C*SIN A/2
```

Korrigieren und Löschen von Ausdrücken

Korrigieren von Ausdrücken

(1) Zum Korrigieren eines Ausdrucks vor dem Drücken der [↵] -Taste wird der Cursor auf die entsprechende Position gebracht und mit den Tasten [DEL], [INS] oder [BS] die notwendige Korrektur vorgenommen.
(2) Zum Korrigieren eines bereits gespeicherten Ausdrucks wird die AER-Betriebsart eingestellt und der Ausdruck mit der [TITLE] -Taste abgerufen. Zur Korrektur folgendermaßen vorgehen:
① Korrektur der Bezeichnung
Die [►] -Taste drücken. Der Cursor bewegt sich auf das erste Zeichen der Bezeichnung. Den Cursor auf die entsprechende Position bringen und die Bezeichnung korrigieren. Nach Beendigung der Korrektur die [↵] -Taste drücken. Wenn der Titel nicht korrigiert werden soll, nur die [↵] -Taste drücken.

② Korrektur des Ausdrucks
Als nächstes wird der Ausdruck dargestellt; der Cursor befindet sich auf dem ersten Zeichen des Ausdrucks. Den Cursor auf die entsprechende Position bringen und den Ausdruck korrigieren. Nach Beendigung der Korrektur die [←┘] -Taste drücken. Wenn der Ausdruck nicht korrigiert werden soll, nur die [←┘] -Taste drücken.

Beispiel:
Korrigieren der Bezeichnung des 2. Ausdrucks "PLANCK" in "PLANCK CONSTANT".

Die Bezeichnung "PLANCK" durch Drücken der [TITLE] -Taste im AER-Modus abrufen.

```
02:PLANCK                    *AER*
:6.626076E-34
```

[►] ... [►]* (7 mal drücken.)
*Oder die Tasten [SHIFT] + [►] drücken, um den Cursor auf das letzte Zeichen der Bezeichnung zu bewegen.

```
02:PLANCK_                   *AER*
```

[SPACE] CONSTANT [←┘]

```
02:PLANCK CONSTANT           *AER*
:6.626076E-34
```

[←┘]

```
03:TITLE? XXXXX bytes free   *AER*
```

Damit ist die Korrektur beendet und der Computer zeigt den nächsten Ausdruck an.

Löschen von Ausdrücken
Nach dem folgenden Verfahren einen bereits gespeicherten Ausdruck löschen:
(1) Abrufen des zu löschenden Ausdrucks mit der [TITLE] -Taste.
(2) Die [SHIFT] + [C•CE] -Taste drücken.
Die Anzeige "02:AER data clear OK? (Y/N)" erscheint zur Bestätigung des Löschvorgangs. "02" bezeichnet die Nummer des zu löschenden Ausdrucks.
(3) Die [Y] -Taste zum Löschen des Ausdrucks drücken. Beim Drücken von [N] wird nicht gelöscht und der Computer geht zurück auf die Anzeige zum Abruf von Ausdrücken.
(Drücken Sie jetzt bitte die [N] -Taste, da der Ausdruck "02" bei späteren Beispielen noch gebraucht wird.)

Hinweis:
Nach dem Löschen eines Ausdrucks können sich die Nummern der folgenden Bezeichnungen ändern.
In BASIC-Programmen kann es notwendig werden, die spezifische Nummer einer AER-Anweisung zu ändern.

Berechnungen mit Ausdrücken

Zur Ausführung von Berechnungen mit gespeicherten Ausdrücken im RUN-Modus folgendermaßen vorgehen:

(1) Die [BASIC] -Taste zur Einstellung des RUN-Modus drücken.
(2) Die [TITLE] -Taste zum Abrufen von Ausdrücken in Vorwärtsrichtung drücken. Zum Abrufen in umgekehrter Reihenfolge die Tasten [SHIFT] + [TITLE] drücken.
(3) Nach dem Abrufen des entsprechenden Ausdrucks die [↵] -Taste drücken.
(4) Wenn sich der Ausdruck im Format (Parameter + Ausdruck) befindet, zeigt der Computer der Reihe nach die Aufforderungen für die Eingabe der Parameter von F( ) an. Nach Beendigung dieser Eingaben die [↵] -Taste drücken. Wenn sich der Ausdruck im Format (Ausdruck) befindet, wird das berechnete Ergebnis oder die Konstante angezeigt.
   - Wenn die [↵] -Taste ohne Eingabe von Daten gedrückt wird, werden die vorher eingegebenen Werte als Parameter verwendet oder Null benutzt, wenn vorher keine Werte eingegeben wurden.
(5) Nach Beendigung der Eingabe für die Parameter zeigt der Computer das Ergebnis an.

Beispiel:
Berechnungen mit den gespeicherten Ausdrücken "PLANCK CONSTANT" und "AREA".
Einstellen des RUN-Modus.
DEGREE [↵]

[TITLE]

```
02:PLANCK CONSTANT
:6.626076E-34
```

[↵]

```
                6.626076E-34
```

[TITLE] [TITLE]

```
01:AREA
:F(A,B,C)=B*C*SIN A/2
```

[↵]

```
A=?
```

Eingabe des Wertes für den Winkel A.

30

```
A=30_
```

[↵]

```
A=30
B=?
```

Eingabe des Wertes für die Seite B.

100 [←┘]

```
A=30
B=100
C=?
```

Eingabe des Wertes für die Seite C.

20 [←┘]

```
A=30
B=100
C=20
                    500
```

Die Fläche für das Dreieck beträgt 500.
Durch erneutes Drücken der [←┘] -Taste wird der gleiche Ausdruck noch einmal berechnet.

Suche von Bezeichnungen von Ausdrücken

In der RUN-Betriebsart können Ausdrücke durch Eingabe der ganzen Bezeichnung oder der ersten Buchstaben der Bezeichnung und Drücken der [TITLE] -Taste abgerufen werden. Nach dem Abruf wird durch erneutes Drücken der [TITLE] -Taste der gleiche Ausdruck erneut gesucht, beginnend mit dem folgenden Ausdruck.

- Wenn eine Bezeichnung nicht aufgefunden wird, erscheint die Anzeige: "Title not found".

Beispiel:
Abrufen des Ausdrucks mit der Bezeichnung "AREA" durch Suche der Buchstaben "AR"

AR [TITLE]

```
01:AREA
:F(A,B,C)=B*C*SIN A/2
```

Fehlermeldungen

(1) AER format error (Formatfehler von AER)
① Der Ausdruck wurde in einem falschen Format eingegeben (Parameter + Ausdruck).
② Nach "F(" fehlt ")=".
- Zur Eingabe einer neuen Bezeichnung und eines neuen Ausdrucks die [C•CE] -Taste drücken.
- Zur Darstellung des Ausdrucks die Taste [◄] oder [►] drücken. Den Cursor auf die entsprechende Position bringen und korrigieren.

(2) AER memory over (Überlauf der Speicherkapazität von AER)
Der Ausdruck kann nicht eingegeben werden, weil der Speicher voll ist.
- Die [C•CE] -Taste drücken, um die Aufforderung zur Eingabe darzustellen.
- Die Taste [◄] oder [►] drücken, um die Bezeichnung darzustellen.
- Löschen unnötiger Ausdrücke.

(3) Title not found (Bezeichnung nicht gefunden)
Die Bezeichnung, die mit speziellen Buchstaben gesucht wurde, konnte nicht gefunden werden.

(4) AER convert error (Fehler bei der Umwandlung von AER)
Die Größe des Ausdrucks überschreitet die Speicherkapazität (78 Zeichen bzw. 78 Byte).
- Die [◄] -Taste drücken, um den Ausdruck darzustellen.
- Die Länge eines Ausdrucks kürzen.

Es kann unmöglich sein, 78 Zeichen zu registrieren, weil eine Stelle mit einer Zahl einfacher Genauigkeit aus 8 Byte besteht.

9. STAT-MODUS

Der Computer kann statistische und Regressions-Berechnungen mit einer oder zwei Variablen durchführen. Bei statistischen Berechnungen werden Mittelwerte, Standardabweichungen und andere statistische Maßzahlen aus den Stichprobendaten erhalten. Regressions-Berechnungen gestatten die Bestimmung der Koeffizienten der linearen Regression und von Schätzwerten aus den Stichprobendaten.
Stichprobendaten für statistische und Regressions-Berechnungen werden in die Feldvariable MD Mit einfacher Genauigkeit gespeichert.

Berechnung von Maßzahlen

Statistische Berechnungen
Statistische Berechnungen mit einer und zwei Variablen (lineare Regression) ermöglichen die Bestimmung der folgenden statistischen Maßzahlen:
(Die Maßzahlen ① bis ⑥ gehen aus statistischen Berechnungen mit einer Variablen hervor.)

① [n] Umfang der Stichprobenwerte x
② [$\bar{x}$] Stichproben-Mittelwert x
③ [Σx] Summe der Stichprobenwerte x
④ [Σx^2] Summe der Quadrate der Stichprobenwerte x
⑤ [sx] Stichproben-Standardabweichung mit Grundgesamtheits-Parameter n–1.
$sx = \sqrt{(\Sigma x^2 - n\bar{x}^2)/(n-1)}$
- Diese Gleichung dient zur Schätzung der Standardabweichung einer Grundgesamtheit durch die daraus gewonnenen Stichprobendaten (x).

⑥ [σx] Grundgesamtheits-Standardabweichung mit Grundgesamtheits-Parameter n.
$\sigma x = \sqrt{(\Sigma x^2 - n\bar{x}^2)/n}$
- Diese Gleichung nimmt die gesamte Grundgesamtheit als Stichprobendaten (x) an oder bestimmt die Standardabweichung der Stichprobendaten, die als Grungesamtheit angesehen werden.

⑦ [$\bar{y}$] Stichproben-Mittelwert y
⑧ [Σy] Summe der Stichprobenwerte y
⑨ [Σy^2] Summe der Quadrate der Stichprobenwerte y
⑩ [sy] Stichproben-Standardabweichung mit Grundgesamtheits-Parameter n–1.
$sy = \sqrt{(\Sigma y^2 - n\bar{y}^2)/(n-1)}$
⑪ [σy] Grundgesamtheits-Standardabweichung der Stichprobe (y) mit Grungesamtheits-Parameter n.
$\sigma y = \sqrt{(\Sigma y^2 - n\bar{y}^2)/n}$
⑫ [Σxy] Summe der Produkte der x- und y-Stichprobenwerte

Für exponentielle, logarithmische, Potenz- und inverse Regressionsberechnungen die entsprechende Regressions-Berechnungsformel anhand der nachstehenden Tabelle in eine lineare Regressionsformel umwandeln. Die einzelnen Maßzahlen können dann anhand der umgewandelten Werte für X und Y ermittelt werden.
Für statistische Berechnungen mit zwei Variablen lineare Regression verwenden.

Typ	X	Y	Umgewandelte Formel
Linear	x	y	Keine Umwandelung
Exponentiell	x	ln y	Y = ln a + bx
Logarithmisch	ln x	y	y = a + bX
Potenz	ln x	ln y	Y = ln a + bX
Invers	1/x	y	y = a + bX

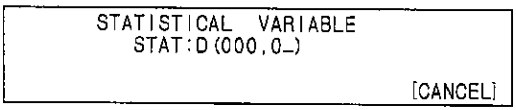
Beispiel für statistische Berechnungen mit einer Variablen
Wenn mehr als ein Satz von unabhängigen Einzelvariabel-Daten vorhanden ist, zuerst alle Daten eingeben, dann die statistischen Maßzahlen für jeden Datensatz berechnen.

Beispiel:
Die Datensätze A und B bestehen jeweils aus den folgenden 20 Daten. Bestimmen Sie aus diesen Daten die Durchschnitte, Standardabweichungen und andere statistische Maßzahlen.

Nr.	Daten A	Daten B	Nr.	Daten A	Daten B
1	30	20	6	80	70
2	80	70	7	100	90
3	50	60	8	60	50
4	80	70	9	40	60
5	80	70	10	90	80

MENU (Hauptmenü)

Den STAT-Modus wählen.
PF4 [STAT]

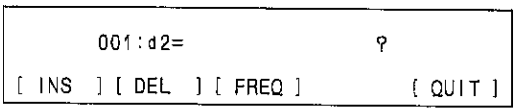


Die Anzahl der Datensätze eingeben — in diesem Falle "2".

2 ↵

Erst Datenwert A, dann Datenwert B eingeben.

30 ↵



20 [↵]

```
      002:d1=                  ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]        [ QUIT ]
```

80 [↵] 70 [↵] 50 [↵]
60 [↵]

```
      004:d1=                  ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]        [ QUIT ]
```

- Eine Folge gleicher Werte können Sie mit der [PF3] [FREQ]-Taste eingeben. In diesem Beispiel sind in Spalte A drei aufeinanderfolgende "80" und in Spalte B drei aufeinanderfolgende "70" enthalten. Sie können diese wie folgt eingeben:

80 [↵] 70 [PF3] 3

```
        FREQUENCY ( 3_)
                          [CANCEL]
```

- Fehlerhafte Eingaben können mit der [C•CE] -Taste gelöscht werden. Zum Ausschalten der mit der [FREQ] -Taste aktivierten aufeinanderfolgenden Eingabe die [PF5] [CANCEL] -Taste drücken. In diesem Falle ist [↵] zu drücken, um die Dateneingabe fortsetzen zu können.

[↵]

```
      007:d1=                  ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]        [ QUIT ]
```

Geben Sie die restlichen Daten auf die gleiche Weise ein.

100 [↵] 90 [↵] 60 [↵]
50 [↵] 40 [↵] 60 [↵]
90 [↵] 80 [↵]

```
      011:d1=                  ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]        [ QUIT ]
```

Damit ist die Eingabe der Daten beendet. Berechnen Sie zuerst die statistischen Maßzahlen für den Datensatz A.

[PF5] [QUIT]

```
              D(010,2)
[ NEW ] [ DATA ] [ CALC ]
```

Mit der [PF3] [CALC] -Taste auf Berechnung schalten.

[PF3]

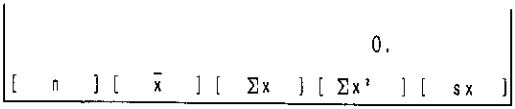
```
      STATISTIC/REGRESSION ANALYSIS
[ STAT ] [ a+bx ]
```

Die [PF1] [STAT] -Taste drücken, um die statistischen Maßzahlen für Datensatz A zu wählen.

[PF1]

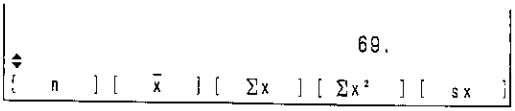
"x ← d1_" fragt, ob die Daten der ersten Spalte als x gelten sollen. [←┘] drücken, da sich Datensatz A in der ersten Spalte befindet:

[←┘]



Als nächstes den Mittelwert und die Stichproben-Standardabweichung zur Anzeige bringen.

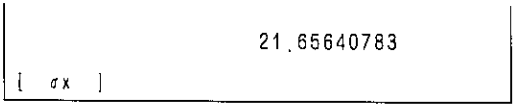
[PF2] [$\bar{x}$]



Die [PF1] oder [PF3] -Taste drücken, um den Stichproben-Umfang n bzw. die Stichprobensumme Σx abzurufen. Die Grundgesamtheits-Standardabweichung σx wird in diesem Falle nicht angezeigt. Mit der [▲▼] -Taste die Tastenkennung [σx] zur Anzeige bringen.

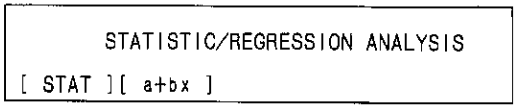
[▲▼]

[PF1] [σx]



Das Symbol "▲▼" unter **STAT** in der Anzeige weist darauf hin, daß noch weitere Informationen vorhanden sind und über die [▲▼] -Taste abgerufen werden können.
Für statistische Berechnungen mit dem Datensatz B die [BREAK] -Taste drücken, um die Anzeige zu initialisieren, und anschließend die [PF3] [CALC] -Taste betätigen.

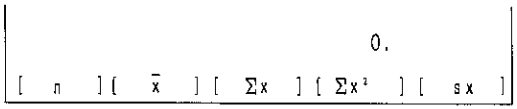
[BREAK] [PF3]



[PF1] [STAT]

"2" eingeben, da sich Datensatz B in der zweiten Spalte befindet:

2 [←┘]



Sie erhalten die statistischen Maßzahlen für Datensatz B mit den gleichen Tasten, die Sie für Datensatz A verwendet haben.
Um die Berechnungen besser lesbar zu machen, können Sie die auf Seite 42 beschriebene Notationsfunktion verwenden.
Zur Spezifizierung von drei Dezimalstellen für das Berechnungsergebnis drücken Sie die Tasten [FSE] [2nd F] [TAB] [3] bevor Sie die [PF1] [σx] -Taste drücken.

[PF1] [σx]

```
                    18.000
[  σx  ]
```

Lineare Regressions-Berechnungen

Bei statistischen Berechnungen mit zwei Variablen können Sie die folgenden Daten mit der linearen Regressions-Berechnung ($y = a + bx$) bestimmen:

① Koeffizient $a = \bar{y} - b\bar{x}$

$$b = \frac{Sxy}{Sxx}$$

② Korrelationskoeffizienten

$$r = \frac{Sxy}{\sqrt{Sxx \cdot Syy}}$$

Dabei gilt

$$Sxx = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}$$

$$Syy = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n}$$

$$Sxy = \Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n}$$

③ Schätzwert (x-Wert aus y-Wert geschätzt)

$$x' = \frac{y - a}{b}$$

(y-Wert aus x-Wert geschätzt)

$$y' = a + bx$$

④ Anpassungsfehler

$$\frac{\Sigma(yi - (a + b\,xi))^2}{n}$$

Verfahren für statistische und Regressions-Berechnungen

Für statistische und Regressions-Berechnungen mit diesem Computer können Sie wie folgt Daten in Tabellenform eingeben:

	Spalte d_1	Spalte d_2	Spalte d_3	Spalte d_4	.....
Reihe 1					
Reihe 2					
Reihe 3					
Reihe 4					
⋮					

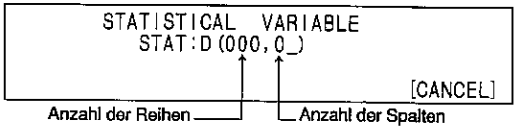
Die Anzahl der Spalten kann mit 1 bis 9 spezifiziert werden. Die Anzahl der Reihen braucht nicht spezifiziert zu werden, sie wird bei der Dateneingabe automatisch erhöht. Ein Element, das durch eine bestimmte Reihe und Spalte spezifiziert ist, wird als Zelle bezeichnet.

Statistische und Regressions-Berechnungen werden in der folgenden Reihenfolge ausgeführt:

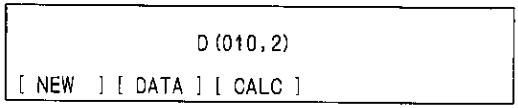
① Einrichtung

Im Hauptmenü die [PF4] [STAT] -Taste drücken.

[MENU] [PF4]



Geben Sie jetzt die Anzahl der Spalten mit 1 bis 9 ein.
Wenn bereits eine Datentabelle im Speicher vorhanden ist, erfolgt folgende Anzeige:



Wird nun die [PF1] [NEW] -Taste gedrückt, die Anzahl der Spalten eingegeben und [←┘] betätigt, werden die bestehenden Daten gelöscht. Es können nun neue Daten eingegeben werden.

② Dateneingabe

Nach Spezifizierung der Anzahl der Spalten die Daten eingeben.
Zum Eingeben und Korrigieren von Daten die nachstehenden Tasten verwenden.
Zum Beenden der Dateneingabe die [PF5] [QUIT] -Taste drücken.

Taste	Funktion
[←┘]	Speichern der eingegebenen Daten in die gegenwärtig auf dem Display angezeigte Zelle; danach Darstellung dieser Zelle auf der rechten Seite. Wenn die Zelle ganz rechts dargestellt wird, erfolgt beim Drücken dieser Taste die Anzeige der Zelle ganz links in der nächsten Reihe
[C•CE]	Löschen der Daten auf dem Display. Zurückgehen auf die Anforderung "?" für die Eingabe von neuen Daten.
[C•CE] [←┘]	Löschen der Daten der dargestellten Zelle. Die Zelle wird nicht mehr registriert.
[►]	Zeigt den Datenwert der nächstrechten Zelle an. Wird die Taste bei Anzeige der Zelle ganz rechts gedrückt, erscheint die Zelle ganz links der nächsten Reihe.
[◄]	Zeigt den Datenwert der nächstlinken Zelle an. Wird die Taste bei Anzeige der Zelle ganz links gedrückt, erscheint die Zelle ganz rechts der vorigen Reihe.
[▲]	Zeigt den Datenwert der nächsthöheren Reihe in der gleichen Spalte an.
[▼]	Zeigt den Datenwert der nächsttieferen Reihe in der gleichen Spalte an.
[2nd F] [►]	Zeigt die Zelle ganz rechts der gegenwärtigen Reihe an.
[2nd F] [◄]	Zeigt die Zelle ganz links der gegenwärtigen Reihe an.
[2nd F] [▲]	Zeigt die oberste Zelle der gegenwärtigen Spalte an.
[2nd F] [▼]	Zeigt die unterste Zelle der gegenwärtigen Spalte an.

Taste	Funktion
[NEW]	Zum Eintreten in die Dateneingabe.
[DATA]	Zum Zurückrufen der Dateneingabe-Anzeige. Ermöglicht das Korrigieren, Hinzufügen und Löschen von Datenwerten.
[INS]	Zum Einfügen einer spezifizierten Anzahl von Reihen vor der gegenwärtigen Reihe. Auf Drücken von [INS] erscheint die Aufforderung zur Angabe der Anzahl der einzufügenden Reihen. Diese wunschgemäß eingeben. Wird die Kapazität überschritten, tritt ein Fehler auf. Weitere Einfügungen werden dann nicht mehr zugelassen.
[DEL]	Zum Löschen der angegebenen Reihenanzahl von den angezeigten Daten. Auf Drücken von [DEL] erscheint die Aufforderung zur Angabe der Anzahl der zu löschenden Reihen beginnend mit der gegenwärtigen Reihe. Die gewünschte Zahl eingeben. Ist die eingegebene Anzahl höher als die Anzahl der restlichen Reihen, werden alle auf die angezeigten Daten folgenden Reihen gelöscht (es tritt kein Fehler auf).
[FREQ]	Wenn der gleiche Datenwert durchgehend in mehreren Reihen vorkommt, können Sie diesen durch (Datenwert für die Zelle ganz rechts) [PF3] [FREQ] Zahl der Reihen mit dem gleichen Datenwert und [←┘] eingeben.

- Bei Eintippfehlern können Sie die fehlerhaften Daten mit [▲], [▼], [◄] oder [►] abrufen und korrigieren. Anschließend die [←┘]-Taste drücken.
- Die maximal zulässige Größe der Datentabelle beträgt 9 Spalten × 256 Reihen.
- Der zulässige Bereich für eingegebene Daten ist $0 \leqq |\text{Datenwert}| < 1 \times 10^{99}$. Da jedoch dabei auch die Berechnung von Summen der Quadrate ausgeführt wird, kann ein Überlauffehler auftreten, wenn die Eingabedaten Werte größer als 10^{50} enthalten.
- Funktionen und Gleichungen wie 20 * 3 + 12 = [←┘] und 30 [sin] [←┘] können auch als Eingabedaten eingegeben werden. Nicht eingegeben werden können Funktionen oder Gleichungen, die die Tastenoperation [→HEX] oder [→DEC] enthalten. Zum Ändern des Werts eines Ausdrucks in der Formel vor Drücken von [←┘] die [C•CE]-Taste betätigen, bis "?" angezeigt wird, um dann die neuen Daten einzugeben.
- Es gibt immer einige Testdaten, die wegen Meßfehlern oder aus anderen Gründen nicht in die Berechnungen eingeschlossen werden sollen. Bei diesem Rechner können diese Daten von den Berechnungen ausgeschlossen werden, wenn sie als nicht registrierte Daten gekennzeichnet werden. Datenreihen, in denen sich unregistrierte Daten befinden, werden dann bei den nachfolgenden Berechnungen ignoriert.
- Zur Kennzeichnung von Daten als nicht registrierte Daten die Tasten [C•CE] und [←┘] drücken.
- Alle Daten werden gelöscht, wenn die Nummer der Reihe geändert wird.

③ Wählen der statistischen oder linearen Regressions-Berechnung.
④ Spezifizieren der gewünschten statistischen Maßzahl oder des gewünschten Ergebnisses der linearen Regression.

Beispiele für Regressions-Berechnungen

Lineare Regression

Die folgende Tabelle enthält das Datum (im April), an dem die Zugvögel einen bestimmten Distrikt überfliegen, und die Durchschnittstemperaturen im Monat März des gleichen Distrikts. Bestimmen Sie mit dieser Tabelle die Koeffizienten a und b der Geraden der linearen Regression $y = a + bx$ und den Korrelationskoeffizienten r. Schätzen Sie weiterhin das Datum des Durchflugs bei einer Durchschnittstemperatur im März von 9,1°C.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8
Durchschnittstemperatur (x°C)	6,2	7,0	6,8	8,7	7,9	6,5	6,1	8,2
Datum des Durchflugs (y Tag)	13	9	11	5	7	12	15	7

Eingabe:

[MENU] [PF4] [STAT]

```
STATISTICAL VARIABLE
STAT:D(000,0_)

                    [CANCEL]
```

Geben Sie "2" für die Anzahl der Spalten ein.

2 [↵]

```
      001:d1=                ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]      [ QUIT ]
```

6.2 [↵] 13 [↵] 7 [↵] 9 [↵] 6.8 [↵] 11 [↵] 8.7 [↵] 5 [↵]
7.9 [↵] 7 [↵] 6.5 [↵] 12 [↵] 6.1 [↵] 15 [↵] 8.2 [↵] 7 [↵]

```
      009:d1=                ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]      [ QUIT ]
```

[PF5] [QUIT]

```
              D(008,2)
[ NEW ] [ DATA ] [ CALC ]
```

Anschließend [PF3] [CALC] -Taste drücken, um den Sub-Modus der STAT-Berechnung anzugeben.

[PF3]

```
      STATISTIC/REGRESSION ANALYSIS
[ STAT ] [ a+bx ]
```

In diesem Beispiel ist eine lineare Regression durchzuführen.

PF2 [$a + bx$]

```
y=a+bx
                                x←d1_
                                y←d2
                                [CANCEL]
```

Da x und y sich in den Spalten d1 und d2 befinden, brauchen Sie nur zweimal ↵ zu drücken:

↵ ↵

```
                                0.
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Bestimmen Sie die Koeffizienten a und b sowie den Korrelationskoeffizienten r:

PF2 [a]

```
                          34.44951017
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

PF3 [b]

```
                          -3.425018839
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

PF1 [r]

```
                          -0.969106837
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Schätzen Sie als nächstes den Wert y (Datum des Durchzugs) für $x = 9{,}1$ (Durchschnittstemperatur). Mit ▲▼ die Tastenkennung [y'] zur Anzeige bringen und die gewünschte PF-Taste drücken.

▲▼ 9.1 PF1 [y']

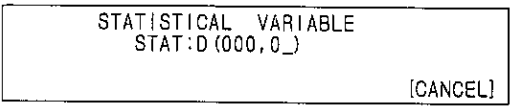
```
y=                        3.281838734
[ y' ][ n ][ x̄ ][ Σx ][ Σx² ]
```

Es können die folgenden statistischen Maßzahlen ermittelt werden:
Anpassungsfehler (Se), aus dem y-Wert geschätzter x-Wert (x'), Umfang der Stichprobenwerte (n), x-Stichproben-Mittelwert ($\bar{x}$), Summe der x-Werte (Σx), Summe der x-Quadrate (Σx^2), Standardabweichungen von x (sx, σx), y-Stichproben-Mittelwert ($\bar{y}$), Summe der y-Werte (Σy), Summe der y-Quadrate (Σy^2), Standardabweichungen von y (sy, σy), Summe der Produkte von x und y (Σxy).

Regressions-Berechnung mit einer Datentabelle
Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse eines Experiments, das zweimal unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt wurde. Führen Sie mit diesen Daten eine Regressions-Berechnung durch.

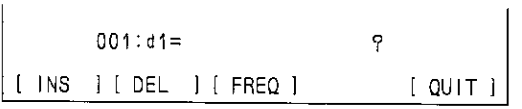
	1. Versuch		2. Versuch	
Nr.	d_1 (x)	d_2 (y)	d_3 (x)	d_4 (y)
1	1,0	15,5	1,5	24,1
2	2,5	28,0	3,0	38,0
3	5,0	43,2	7,0	69,5
4	10,0	90,0	8,0	71,3
5	20,0	158,0	10,0	90,7

Eingabe:
MENU PF4 [STAT]



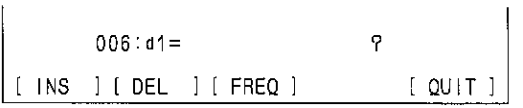
Wenn bereits Daten eingegeben sind, die PF1 [NEW] -Taste drücken.
Die obige Anzeige erscheint.
"4" für die Anzahl der Spalten eintragen.

4 ↵

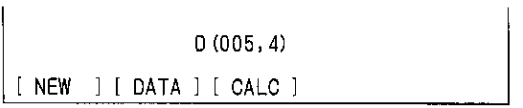


1 ↵ 15.5 ↵ 1.5 ↵
24.1 ↵

2.5 ↵ ...
... 90.7 ↵



PF5 [QUIT]



Als nächstes die PF3 [CALC] -Taste drücken und die Regressions-Berechnung mit den Daten des ersten Versuchs durchführen.

PF3 PF2 [$a + bx$]

Drücken Sie zweimal die [←┘] -Taste, da sich die Daten x und y des ersten Versuchs in den Spalten d1 bzw. d2 befinden.

[←┘] [←┘]

```
                                    0.
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Die Koeffizienten a und b und den Anpassungsfehler Se bestimmen:

[PF2] [a]

```
                          8.673727735
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

[PF3] [b]

```
                          7.567048346
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Den Anpassungsfehler Se bestimmen und in Speicher A geben:

[PF4] [Se]
[STO] [A]

```
                          47.71196565
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Die linearen Regressions-Berechnungen mit den Daten des zweiten Versuchs durchführen.

[BREAK] [PF3] [CALC]
[PF2] [$a + bx$]

```
        y=a+bx
                          x←d1_
                          y←d2
                                [CANCEL]
```

Spezifizieren Sie die Spalten d3 bzw. d4 für die x- und y-Daten:

3 [←┘] 4

```
        y=a+bx
                          x←d3
                          y←d4_
                                [CANCEL]
```

[←┘]

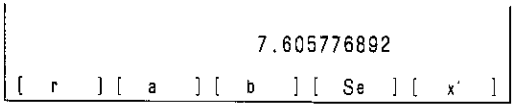
```
                                    0.
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Die Koeffizienten a und b und den Anpassungsfehler Se bestimmen:

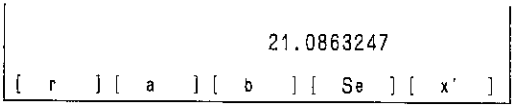
[PF2] [a]

```
                          13.84591633
[ r ][ a ' ][ b ][ Se ][ x ]
```

PF3 [*b*]

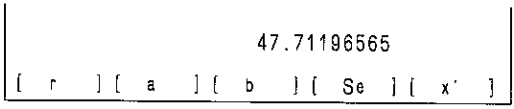


PF4 [*Se*]



Den Anpassungsfehler des ersten Versuchs abrufen und mit dem des zweiten Versuchs vergleichen:

RCL A



Der Anpassungsfehler ist die Summe der Quadrate der Differenzen zwischen den y-Werten und den geschätzten y'-Werten. Er dient zur Bestimmung der Berechnungspräzision.

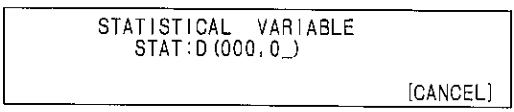
Hinweis:
Die festen Variablen J bis Z werden für normale Berechnungen verwendet. Zum Speichern der Ergebnisse die STO -Taste drücken und die festen Variablen A bis I spezifizieren oder mit X→M in den Speicher geben.

Beispiel:
Exponentielle Regressions-Berechnung
Bestimmen Sie aus den folgenden Daten die Koeffizienten a und b von $y = a \cdot e^{bx}$ und schätzen Sie den Wert von y für $x = 12$.

Nr.	1	2	3	4	5	6
x	2,0	7,0	9,2	4,3	5,1	8,0
y	0,6	4,2	8,3	1,2	2,7	5,1

- Berechnungsverfahren
  Nehmen Sie den natürlichen Logarithmus von beiden Seiten der Gleichung $y = a \cdot e^{bx}$:
  $\ln y = \ln a + bx$ ..... (1)
  Einsetzen von Y für $\ln y$ und A für $\ln a$ ergibt:
  $Y = A + bx$ ..... (2)
  Verwenden Sie diese Gleichung für die Berechnung. Verwenden Sie bei der Eingabe von Y den natürlichen Logarithmus von y (weil $Y = \ln y$). Da $A = \ln a$ ($a = e^A$) ist, A bestimmen und danach e^x berechnen, um a zu bestimmen.

Eingabe:
MENU PF4 [STAT]



Wenn bereits ein Wert registriert ist, die [PF1] [NEW] -Taste drücken. Die obige Anzeige erscheint.
"2" für die Anzahl der Spalten eingeben.

2 [↵]

```
        001:d1=                    ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]          [ QUIT ]
```

2 [↵] 0.6 [In] [↵] 7 [↵] 4.2 [In] [↵] 9.2 [↵] 8.3 [In] [↵]
4.3 [↵] 1.2 [In] [↵] 5.1 [↵] 2.7 [In] [↵] 8 [↵] 5.1 [In] [↵]

```
        007:d1=                    ?
[ INS ] [ DEL ] [ FREQ ]          [ QUIT ]
```

[PF5] [QUIT]

```
                  D(006,2)
[ NEW ] [ DATA ] [ CALC ]
```

Als nächstes [PF3] [CALC] drücken, um den Sub-Modus der Berechnung zu spezifizieren.
[PF3]

```
      STATISTIC/REGRESSION ANALYSIS
[ STAT ][ a+bx ]
```

[PF2] [$a + bx$]

```
        y=a+bx
                              x←d1_
                              y←d2
                                  [CANCEL]
```

Drücken Sie zweimal [↵], da sich die x- und y-Daten in den Spalten d1 bzw. d2 befinden:
[↵] [↵]

```
                                  0.
[  r  ] [  a  ] [  b  ] [  Se  ] [  x'  ]
```

Bestimmen Sie die Koeffizienten a und b sowie den Korrelationskoeffizienten r:

[PF2] [a] [2nd F] [e^x]

```
                        0.306304729
[  r  ] [  a  ] [  b  ] [  Se  ] [  x'  ]
```

[PF3] [b]

```
                        0.363606102
[  r  ] [  a  ] [  b  ] [  Se  ] [  x'  ]
```

PF1 [r]

```
                    0.982833978
[ r ][ a ][ b ][ Se ][ x' ]
```

Schätzen Sie den Wert von y für $x = 12$. Mit der ⇕ -Taste die Tastenkennung [y'] zur Anzeige bringen und die gewünschte PF-Taste drücken.

⇕ 12 PF1 [y'] 2nd F e^x

```
                    24.04911989
[ y' ][ n ][ x̄ ][ Σx ][ Σx² ]
```

(Geschätzter Wert von y: etwa 24,05)

- Neben exponentieller Regression können auch logarithmische Regression ($y = a + b \cdot \ln x$), Potenz-Regression ($y = ax^b$) und inverse Regressionen ($y = a + b/x$) auf entsprechende Weise berechnet werden. Nachstehend ein Überblick über die Dateneingabe und das Berechnungsverfahren für diese Regressions-Berechnungen:

	Exponentielle Regression	Logarithmische Regression	Potenz-Regression	Inverse Regression
Eingabe der x-Stichprobendaten	x (unverändert)	$\ln x$ ($x>0$)	$\ln x$ ($x>0$)	$1/x$ ($x\neq0$)
Eingabe der y-Stichprobendaten	$\ln y$ ($y>0$)	y (unverändert)	$\ln y$ ($y>0$)	y (unverändert)
Koeffizient a	PF2 [a] 2nd F e^x	PF2 [a]	PF2 [a] 2nd F e^x	PF2 [a]
Koeffizient b	PF3 [b]	PF3 [b]	PF3 [b]	PF3 [b]
Schätzwert x'	PF5 [x']	PF5 [x'] 2nd F e^x	PF5 [x'] 2nd F e^x	PF5 [x'] 1/x
Schätzwert y'	PF1 [y'] * 2nd F e^x	PF1 [y'] *	PF1 [y'] * 2nd F e^x	1/x PF1 [y'] *

- Korrelationskoeffizient und Anpassungsfehler entsprechen dem umgewandelten X und Y.

* Erforderlichenfalls die ⇕ -Taste drücken.

Speichern von Variablen

- Stichprobendaten werden im gleichen Bereich wie die Feldvariable MD (✳, ✳) mit einfacher Genauigkeit in der BASIC-Betriebsart gespeichert. Der erste Index nimmt mit fortschreitender Dateneingabe zu; der zweite Index kann einen Wert von 1 bis 9 annehmen, entsprechend der Anzahl der Datenspalten.

Die Daten für statistische Regressions-Berechnungen werden folgendermaßen in Feldvariable MD gespeichert:

	d_1	d_2	d_3	.....	d_{m+1}
001	MD (0, 0)	MD (0, 1)	MD (0, 2)		MD (0, m)
002	MD (1, 0)	MD (1, 1)	MD (1, 2)		MD (1, m)
⋮					
n+1	MD (n,0)	MD (n,1)	MD (n,2)		MD (n, m)

- Ergebnisse von statistischen oder Regressions-Berechnungen werden automatisch auf die festen Variablen J bis Z gespeichert.

	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R
Wert	n	Σx	Σx^2	Σxy	Σy	Σy^2	$\overline{x}$	sx	σx

	Q	P	O	N	M	L	K	J
Wert	$\overline{y}$	sy	σy	r	a	b	0	0

Bei einem Fehler ändert sich der Inhalt der Variablen nicht. Variableninhalte, die nicht berechnet werden, gehen auf Null.

- Die Inhalte der Variablen werden bei Ausführung von BASIC-Anweisungen (z.B. RUN, CLEAR, NEW, ARUN, ERASE) oder Programmen der Technikersoftware gelöscht.
- Nicht registrierte Daten ("?" wird angezeigt) werden als –9,999999999E + 99 gespeichert.

Fehler und Fehlermeldungen bei statistischen und Regressions-Berechnungen

Bei statistischen oder Regressions-Berechnungen können viele Operationen erforderlich sein, so daß durch Verkürzen von Zahlen einige Fehler entstehen können.
Wenn bei statistischen oder Regressions-Berechnungen Fehler auftreten, erscheinen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Fehlermeldungen zusammen mit dem Symbol "E" auf der Anzeige. Zum Löschen der Fehlermeldung [C•CE] drücken.

Fehlermeldung	Beschreibung
MEMORY OVER	• Speicherüberlauf aufgrund von Eingaben oder Hinzufügung von Tabellen oder Daten. • Überlauf des Ergebnis-Speicherbereichs während der Regressions-Berechnung.
CALCULATION ERROR	• Operationsfehler während der Regressions-Berechnung
IMPOSSIBLE CALCULATION	• Die Regressions-Berechnung wurde mit einer Spalte der Tabelle durchgeführt.
DATA ERROR	• Es wurde versucht, eine Zahl größer oder gleich 10^{99} einzugeben. • Die Daten enthalten einen Wert, der für statistische oder Regressions-Berechnungen unzulässig ist.
$0.^E$	• Ein Operationsfehler ist aufgetreten.

10. MATRIX-MODUS

Der Computer besitzt eine Funktion zur Durchführung von Matrix-Operationen und Berechnung von Determinantenwerten. Eine Matrix ist, wie nachstehend gezeigt, eine rechteckige Anordnung a_{ik} (i = 1,2 ..., m; k = 1,2 ..., n) einer gegebenen Zahlenmenge ($m \times n$ Elemente).

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Eine solche Anordnung kann als Matrix X, Y, M oder $MA - MZ$ dargestellt werden. Die einzelnen Zahlen, aus denen eine Matrix besteht, werden als Matrixelemente bezeichnet. Matrixelement a_{11} wird als X (1, 1), Y(1, 1), M (1, 1) oder MA (1, 1) – MZ (1, 1) dargestellt. Die Horizontalreihen der Matrixelemente werden als Zeilen, die Vertikalreihen als Spalten definiert. Mit dem Computer können 29 Matrizen X, Y, M und MA – MZ definiert werden. Jede Matrix kann innerhalb eines Bereiches von 1 bis 256 Vertikalreihen (d.h. Spalten) bzw. Horizontalreihen (d.h. Zeilen) dargestellt werden. Das Gesamtformat der Matrix ist jedoch von der Speicherkapazität des Computers abhängig. Die Matrixdaten werden in die Feldvariablen X, Y, M oder MA – MZ mit einfacher Genauigkeit gespeichert. Die Matrix MD wird der gleichen Feldvariablen wie der zugewiesen, der Stichprobendaten für statistische oder Regressions-Berechnungen zugewiesen werden.

Eingabe der Matrixelemente

Im Hauptmenü durch Drücken der PF3 [MATRIX] -Taste auf den MATRIX-Modus schalten. In diesem Modus können die Elemente einer Matrix für Matrix-Operationen eingegeben, Operationen mit Matrixelementen durchgeführt und die eingegebenen Matrixelemente zur Anzeige gebracht werden.
Nachfolgend sind die zur Eingabe und Darstellung der Matrixelemente benötigten Tasten und deren Funktionen beschrieben:

Taste	Funktion
PF1 [X-DIM]	Zum Einspeichern der Spalten- und Zeilenanzahl für Matrix X. Anschließend wartet der Computer auf Eingabe der Elemente für Matrix X.
PF2 [X-DATA]	Ermöglicht Eingabe der Elemente für Matrix X. Zuvor ist die Anzahl der Spalten und Zeilen von Matrix X einzuspeichern.
PF3 [Y-DIM]	Zum Einspeichern der Spalten- und Zeilenanzahl für Matrix Y. Anschließend wartet der Computer auf Eingabe der Elemente für Matrix Y.
PF4 [Y-DATA]	Ermöglicht Eingabe der Elemente für Matrix Y. Zuvor ist die Anzahl der Spalten und Zeilen von Matrix Y einzuspeichern.
PF5 [CALC]	Zum Ausführen einer Matrix-Operation. Zuvor ist die Eingabe der Elemente für die Matrizen X und Y (oder nur Matrix X) abzuschließen.

Taste	Funktion
[←┘]	Zum Einspeichern von Matrix-Daten. Anschließend ist der Computer in Wartestellung für die nächste Daten-Eingabe.
[►]	Bewegt den Cursor um eine Spalte nach rechts. (Befindet sich der Cursor in der Spalte ganz rechts, springt er zum ersten Element der nächsten Zeile.)
[◄]	Bewegt den Cursor um eine Spalte nach links. (Befindet sich der Cursor in der Spalte ganz links, springt er zum letzten Element der vorhergehenden Zeile.)
[▲]	Bewegt den Cursor um eine Zeile nach oben (d.h. zum nächsthöheren Element in einer Spalte).
[▼]	Bewegt den Cursor um eine Zeile nach unten (d.h. zum nächsttieferen Element in einer Spalte).
[2nd F] [►]	Für Anzeige des Elements ganz rechts in der gegenwärtigen Zeile.
[2nd F] [◄]	Für Anzeige des Elements ganz links in der gegenwärtigen Zeile.
[2nd F] [▲]	Für Anzeige des obersten Elements der gegenwärtigen Spalte.
[2nd F] [▼]	Für Anzeige des untersten Elements der gegenwärtigen Spalte.

Beim Eingeben der entsprechenden Elemente einer Matrix können alle Tasten verwendet werden, die im CAL-Modus für die vier Grundoperationen sowie wissenschaftliche Berechnungen dienen.

Beispiel:
Eingabe der zwei folgenden Matrizen:

$$X = \begin{bmatrix} 10/3 & -5 & 2 \\ 8 & 2 & 23 \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} 5/3 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & -8 \end{bmatrix}$$

Eingabe:
[MENU] [PF3] [MATRIX]
Die rechts abgebildete Anzeige wird in dieser Anleitung als "Matrix-Menü" bezeichnet.

```
    X (0,0)        Y (0,0)        M (0,0)

[X-DIM ] [X-DATA] [Y-DIM ] [Y-DATA] [ CALC ]
```

Die Anzahl der Zeilen und der Spalten für Matrix X eingeben.

[PF1] [X-DIM]

```
ENTER DIMENSION
  X (  0_,0)     Y (0,0)        M (0,0)

                                 [CANCEL]
```

2 [←┘] 3

```
ENTER DIMENSION
  X (2,  3_)     Y (0,0)        M (0,0)

                                 [CANCEL]
```

[←┘]

```
      X (1,1) =                  0.

[ VIEW ]                         [ QUIT ]
```

Nach der Anweisung des Formats von Matrix X ist der Computer bereit für die Eingabe des Werts für das erste Matrixelement X (1, 1).

10 [÷/] 3 [=]

```
        X(1,1) =        3.333333333
[ VIEW ]                            [ QUIT ]
```

[↵]

```
        X(1,2) =                    0.
[ VIEW ]                            [ QUIT ]
```

Nach Eingabe von Element X (1, 1) steht der Computer bereit für die Eingabe des nächsten Elements X (1, 2).

5 [+/−]

```
        X(1,2) =                   -5.
[ VIEW ]                            [ QUIT ]
```

[↵] 2

```
        X(1,3) =                    2.
[ VIEW ]                            [ QUIT ]
```

Die Werte der weiteren Elemente für Matrix X (bis X (2, 3)) eingeben.

[↵] 8 [↵]
2 [↵] 23 [↵]

```
      X(2,3)        Y(0,0)        M(0,0)
[X-DIM ] [X-DATA] [Y-DIM ] [Y-DATA] [ CALC ]
```

Damit sind die Elemente der Matrix X vollständig eingegeben. Rufen Sie die eingegebenen Werte auf die Anzeige:

[PF2] [X-DATA] [PF1] [VIEW]

```
 3.333333333          -5           2
           8           2          23
                                [ QUIT ]
```

Die Matrix-Elemente werden in Matrix-Form (bis zu 3 Zeilen und 3 Spalten der Matrix) angezeigt.
Schalten Sie nun auf die vorhergehende Anzeige zurück.

[PF5] [QUIT]

```
        X(1,1) =        3.333333333
[ VIEW ]                            [ QUIT ]
```

Erneutes Drücken von [PF5] [QUIT] führt Sie zum Matrix-Menü zurück.

[PF5]

```
      X(2,3)        Y(0,0)        M(0,0)
[X-DIM ] [X-DATA] [Y-DIM ] [Y-DATA] [ CALC ]
```

Auf die gleiche Weise wie für Matrix X das Format von Matrix Y definieren:

[PF3] [Y-DIM]

```
ENTER DIMENSION
  X (2,3)        Y (  0_,0)     M (0,0)
                                  [CANCEL]
```

2 [↵] 3 [↵]

```
        Y (1,1) =                  0.
[ VIEW ]                                [ QUIT ]
```

Nach Festlegung des Formats von Matrix Y wartet der Computer auf die Eingabe für Element Y (1, 1). Alle weiteren Elemente der Matrix Y eingeben.

5 [÷/] 3 [=] [↵]
3 [↵] 2 [↵]
1 [+/−] [↵] 0 [↵]
8 [+/−] [↵]

```
  X (2,3)        Y (2,3)        M (0,0)
[X-DIM ] [X-DATA] [Y-DIM ] [Y-DATA] [ CALC ]
```

Matrix-Berechnungen

Zum Vornehmen von Matrix-Berechnungen mit der [PF5] [CALC] -Taste das Matrix-Menü abrufen.

[PF5]

```
  X (2,3)        Y (2,3)        M (0,0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Bestimmen Sie die transponierte Matrix von X.

[PF2] [X^t]

```
  X (3,2)        Y (2,3)        M (0,0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Das in der Anzeige unter MAT erscheinende Symbol "▲" zeigt an, daß über Taste [▲] noch weitere Informationen abgerufen werden können.

[PF5] [See$X$] [PF1] [VIEW]

```
  3.333333333          8
            -5         2
             2        23
             .              [ QUIT ]
```

Zur vorherigen Anzeige zurückgehen.

[PF5] [PF5]

```
  X (3,2)        Y (2,3)        M (0,0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Die transponierte Matrix in die Original-Matrix umwandeln.

[PF2] [X^t]

```
  X (2,3)        Y (2,3)        M (0,0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Taste [▲▼] drücken. Die Anzeige der Tastenkennungen ändert sich.

[▲▼]

X (2 , 3)	*Y* (2 , 3)	*M* (0 , 0)
[EQU]	[RESID]	[X^2]

Für Matrix- und arithmetische Berechnungen können die nachstehend mit ihren Funktionen beschriebenen Tasten verwendet werden.

Taste	Funktion
[X^{-1}]	$X^{-1} \rightarrow X$: Berechnung der inversen Matrix von Matrix *X*. Das Ergebnis ist eine neue Matrix *X*. Hinweis: Diese Operation ist nur durchführbar, wenn das Format von Matrix *X* quadratisch ist (d.h. Zahl der Zeilen ist gleich der Zahl der Spalten).
[X^t]	$X^t \rightarrow X$: Transposition der Matrix *X*. Das Ergebnis ist eine neue Matrix *X*.
[det*X*]	$\lvert X \rvert \rightarrow$ X (Display): Gibt den Wert der Determinante für Matrix *X* an. Hinweis: Diese Operation ist nur durchführbar, wenn das Format von Matrix *X* quadratisch ist.
[SCALAR]	Zur Durchführung einer arithmetischen Operation mit Skalaren.
[See*X*]	Bringt den Inhalt von Matrix *X* zur Anzeige.
[EQU]	Dient für Lösung simultaner linearen Gleichungen mit *n* Unbekannten.
[RESID]	Bestimmt den Restwert.
[X^2]	$X \cdot X \rightarrow X$: Quadrierung der Matrix *X*. Hinweis: Diese Operation ist nur durchführbar, wenn das Format von Matrix *X* quadratisch ist.
[+]	$X + Y \rightarrow X$: Addition. Das Ergebnis der Addition von Matrix *X* zu Matrix *Y* ist eine neue Matrix *X*. Hinweis: Addition ist nur durchführbar, wenn die Zahl der Zeilen und Spalten der beiden Matrizen übereinstimmt.
[−]	$X - Y \rightarrow X$: Subtraktion. Das Ergebnis der Subtraktion der Elemente von Matrix *X* von den entsprechenden Elementen der Matrix *Y* ist eine neue Matrix *X*. Hinweis: Subtraktion ist nur durchführbar, wenn die Zahl der Zeilen und Spalten der beiden Matrizen übereinstimmt. Beispiel: $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$
[×*]	$X \cdot Y \rightarrow X$: Multiplikation der Matrizen *X* und *Y*. Hinweis: Multiplikation ist nur durchführbar, wenn die Zahl der Spalten in Matrix *X* gleich der Zahl der Zeilen in Matrix *Y* ist.
[÷/]	$X \cdot Y^{-1} \rightarrow X$: Multiplikation mit der Matrix *X* und der umgesetzten Matrix *Y*. Hinweis: Diese Operation ist nur durchführbar, wenn die Zahl der Spalten in Matrix *X* gleich der Zahl der Zeilen in Matrix Y^{-1} ist. Matrix *Y* muß quadratisch sein.
[▲▼]	$X \leftrightarrow Y$: Austausch von Matrix *X* gegen Matrix *Y*.
[+/−]	$-X \rightarrow X$: Vorzeichenumkehr der einzelnen Elemente von Matrix *X*.

Taste	Funktion
[X→M]	$X \rightarrow M$: Einspeicherung der Werte von Matrix X im Speicherbereich von Matrix M (mit gleichzeitiger Löschung des alten Speicherinhalts von Matrix M). Dadurch bleibt der Wert von Matrix X bis nach der Matrizenrechnung erhalten.
[RM]	$M \rightarrow X$: Übertragung des Speicherinhalts von Matrix M zu Matrix X (mit gleichzeitiger Löschung des alten Speicherinhalts von Matrix X).
[M+]	$X + M \rightarrow M$: Kummulative Addition des Werts von Matrix X zum Speicherinhalt von Matrix M. Hinweis: Für diese Rechenoperation muß die Zahl der Spalten und der Zeilen von Matrix X und M übereinstimmen.
[STO] [A] { [STO] [Z]	$X \rightarrow MA$: Speichert Matrix X in Matrix MA (voriger Inhalt von MA wird gelöscht). $X \rightarrow MZ$: Speichert Matrix X in Matrix MZ (voriger Inhalt von MZ wird gelöscht).
[RCL] [A] { [RCL] [Z]	$MA \rightarrow X$: Ruft Matrix MA in Matrix X ab (voriger Inhalt von X wird gelöscht). $MZ \rightarrow X$: Ruft Matrix MZ in Matrix X ab (voriger Inhalt von X wird gelöscht).

Hinweis:

- Die Ausführung einer Rechenoperation kann durch Drücken der Taste [BREAK] unterbrochen werden. Hierbei bleiben die alten Werte der Matrizen erhalten.

Beispiel:

Berechnung von $X + Y$ mit den im vorstehenden Beispiel für die Matrizen X und Y gespeicherten Elementen.

$$X = \begin{bmatrix} 10/3 & -5 & 2 \\ 8 & 2 & 23 \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} 5/3 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & -8 \end{bmatrix}$$

Eingabe:

Erforderlichenfalls mit der [BREAK] -Taste das Matrix-Menü abrufen.

```
      X(2,3)      Y(2,3)      M(0,0)
[X-DIM ] [X-DATA] [Y-DIM ] [Y-DATA] [ CALC ]
```

[PF5] [CALC]

```
      X(2,3)      Y(2,3)      M(0,0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Zum Durchführen der gewünschten Matrix-Operation die Funktion [CALC] aktivieren. Während der Berechnung kann die Operation mit [BREAK] unterbrochen werden.

[+]

```
      X(2,3)      Y(2,3)      M(0,0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Das Ergebnis abrufen.
PF5 [See$X$]

```
        X(1,1) =                5.
[ VIEW ]                                [ QUIT ]
```

PF1 [VIEW]

```
                    5          -2           4
                    7           2          15

                                        [ QUIT ]
```

Skalar-Berechnungen

Der Computer kann auch Skalar-Berechnungen durchführen.

Beispiel:
Berechnung von $X/25 \rightarrow X$ mit dem Rechenergebnis für Matrix X im vorstehenden Beispiel.

$$X = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 4 \\ 7 & 2 & 15 \end{bmatrix}$$

Die vorherige Anzeige abrufen.
PF5 PF5

```
        X(2,3)      Y(2,3)      M(0,0)
[  X⁻¹  ][  Xᵗ  ][ detX ][SCALAR][ SeeX ]
```

PF4 [SCALAR]

```
        SCALAR                  0.
[ k*X ][ k*X⁻¹ ][ X/k ][ k+X ][ k-X ]
```

25 PF3 [X/k]

```
        X(2,3)      Y(2,3)      M(0,0)
[  X⁻¹  ][  Xᵗ  ][ detX ][SCALAR][ SeeX ]
```

Die Berechnung ist abgeschlossen. Rufen Sie das Ergebnis auf die Anzeige:

PF5 PF1

```
                    0.2         -0.08         0.16
                   0.28          0.08          0.6

                                        [ QUIT ]
```

Es können die folgenden Skalar-Berechnungen durchgeführt werden: (k: Skalar)

Taste	Funktion
[k*X]	k · $X \rightarrow X$: Multiplikation der Elemente von Matrix X mit Skalar k.
[k*X^{-1}]	k · $X^{-1} \rightarrow X$: Multiplikation der Elemente der umgesetzten Matrix X^{-1} mit Skalar k.
[X/k]	X/k $\rightarrow X$: Division der Elemente von Matrix X durch Skalar k.

Taste	Funktion
[k + X]	k + $X \rightarrow X$: Addition von Skalar k und den Elementen von Matrix X. Mathematisch ist eine solche Operation nicht existent. Die Addition von Skalaren ist eine der speziellen Funktionen dieses Computers.
[k − X]	k − $X \rightarrow X$: Subtraktion von Elementen der Matrix X von Skalar k. Mathematisch ist eine solche Operation nicht existent. Die Subtraktion von Skalaren ist eine der speziellen Funktionen dieses Computers. Beispiel: $2 - \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$

Hinweis:

- Wenn die Mehrzahl der Matrix-Elemente den selben Wert aufweist, kann man sich die Eingabe vereinfachen, indem man für die Berechnung [k + X] alle Matrix-Elemente auf 0 stellt und anschließend nur die von k abweichenden Werte korrigiert.

Beispiele für Matrix-Berechnungen

Berechnung der folgenden linearen Gleichungen mit drei Unbekannten.

$$\begin{cases} 2x + 5y - z = -1 \\ x - y + 4z = 12 \\ 3x + 2y + z = 9 \end{cases}$$

Zum Lösen linearer Gleichungssysteme mit n Unbekannten, $Ax = y$, berechnet der Computer A als Matrix X und y als Matrix Y. Es ergibt sich folgender Ablauf der Operationen: $X \rightarrow M$, $X^{-1} \cdot Y \rightarrow X$. Matrix X wird in Matrix M gespeichert. (Der vorherige Inhalt von M wird dadurch gelöscht). Die umgesetzten Matrix von X wird mit Matrix Y multipliziert. Das Ergebnis wird in Matrix X gespeichert, die Koeffizienten der Gleichungen verbleiben in Matrix M.
Geben Sie folgende Matrizen ein:

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \qquad Y = \begin{bmatrix} -1 \\ 12 \\ 9 \end{bmatrix}$$

Das lineare Gleichungssystem anschließend mit [EQU] lösen lassen.
Anschließend die Matrix-Elemente gemäß obigem Beispiel für X und Y eingeben.

```
      X (3 , 3)        Y (3 , 1)        M (0 , 0)
[X-DIM ] [X-DATA] [Y-DIM ] [Y-DATA] [ CALC ]
```

PF5 [CALC]

```
      X (3 , 3)        Y (3 , 1)        M (0 , 0)
[ X⁻¹ ] [ Xᵗ ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

▲▼

```
      X (3 , 3)        Y (3 , 1)        M (0 , 0)
[ EQU ] [RESID ] [ X² ]
```

PF1 [EQU]

```
X→M, X⁻¹ *Y→X
                    Push BREAK to Stop
```

```
      X (3, 1)        Y (3, 1)        M (3, 3)
[ X⁻¹ ] [ X' ] [ detX ] [SCALAR] [ SeeX ]
```

Das Ergebnis auf die Anzeige rufen.

PF5 [See*X*]

```
      X (1, 1) =                3.
[ VIEW ]                              [ QUIT ]
```

PF1 [VIEW]

```
          3
         -1
          2
                                      [ QUIT ]
```

Es ergeben sich für x, y und z der Gleichungen:
x = 3, y = –1, z = 2

Hinweis:
Matrix-Berechnungen basieren auf dem gebräuchlichen Eliminationsverfahren. Da jedoch Computer Berechnungen strikt numerisch durchführen und überzählige Nachkommastellen abbrechen, können bei der Berechnung einer Determinante oder einer umgesetzten Matrix Fehler auftreten.
Die [RESID]-Taste gestattet die Bewertung des Fehlers der mit [EQU]-Taste erhaltenen Lösung. Sie speichert das Ergebnis der Subtraktion der Matrix *Y* vom Produkt von Matrix *M* (Matrix *X* vor Lösung des Gleichungssystems) und Matrix *X* (Lösung des Gleichungssystems) in Matrix *X*. Durch Drücken der Taste [RESID] wird die erhaltene Lösung gelöscht. Bei Bedarf daher durch Drücken der Taste STO die Lösung in einer anderen Matrix (*MA* – *MZ*) speichern.

Beispiel:
Berechnung der umgesetzten Matrix von $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 1/3 \end{bmatrix}$

Bei dieser Matrix handelt es sich nicht um eine reguläre Matrix, weshalb theoretisch auch keine umgesetzte Matrix existiert. Der Computer speichern den Wert 1/3 jedoch als "0,33...3", weshalb die Darstellung der folgenden inversen Matrix möglich ist.

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 0{,}33 \ldots\ldots 3 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -33 \ldots\ldots 3 & 1E+10 \\ 1E+10 & -3E+10 \end{bmatrix}$$

Die mit Computern erhaltenen Ergebnisse können daher, wie in diesem Beispiel, einen finiten Fehler aufweisen, so daß, je nach Anwendung der Matrix-Operationen, gegebenenfalls eine Prüfung des Ergebnisses durch ein anderes Verfahren erforderlich ist.

Wenn im obigen Beispiel der Wert der Determinante durch Multiplikation der ursprünglichen Matrix X mit 3 erhalten wird, bestätigt es sich, daß Matrix X keine reguläre Matrix ist, da sich für die Determinante 0 ($|3 \cdot X| = 0$) ergibt.

Hinweis:
Da Matrix-Berechnungen nicht durch eine einzelne Rechenoperation (wie z.B. einmalige Multiplikation) ausführbar sind, benötigt der Computer einige Zeit zur Abwicklung. Zur Berechnung der umgesetzten Matrix einer aus 10 Zeilen und 10 Spalten bestehenden Matrix werden etwa 6 Sekunden benötigt. Die benötigte Zeit hängt jedoch auch von den Werten der Matrizen-Elemente ab.

Speichern von Variablen

Die Matrizen X, Y, M und $MA - MZ$ werden im gleichen Bereich wie die Feldvariablen X (∗, ∗), Y (∗, ∗), M (∗, ∗) und MA (∗, ∗) – MZ (∗, ∗) in der BASIC-Betriebsart gespeichert.
Dadurch können die Elemente in der BASIC-Betriebsart eingegeben und die Berechnungen in der MATRIX-Betriebsart ausgeführt werden. Matrix-Berechnungen werden nur mit einfachert Genauigkeit ausgeführt.
Bei der Eingabe der Werte für die Elemente in der BASIC-Betriebsart ist folgendes zu beachten:
① Das Matrix-Element X (i, k) entspricht dem BASIC-Datenfeld X (i–1, k–1) (d.h. X (1, 2) entspricht dem Datenfeld X (0, 1)).
② Die Matrix-Werte können durch Ausführung von BASIC-Anweisungen (z.B. RUN, CLEAR, NEW, ARUN, ERASE) gelöscht werden.

Speicherkapazität für Matrix-Berechnungen

- Der Speicher für Matrix-Berechnungen wird gleichzeitig für BASIC-Programme verwendet. Ungenutzter Speicherplatz (darstellbar durch Eingabe von FRE0 [←┘] in der BASIC-Betriebsart) muß mehr als die Summe des Folgenden betragen, um direkte Berechnungen ausführen zu können.

- [(Anzahl der Spalten in X) × (Anzahl der Zeilen in X) × 7 + 10] Byte
  + [(Anzahl der Spalten der verwendeten Matrix) × (Anzahl der Zeilen der verwendeten Matrix) × 7 + 10] Byte
  + [(Anzahl der Spalten der Zwischenmatrix) × (Anzahl der Zeilen der Zwischenmatrix) × 7 + 10] Byte.
  Die Zwischenmatrix erscheint nur während der Berechnung und wird danach gelöscht. Die Zwischenmatrix wird nicht für Berechnungen mit den Tasten [X→M], [RM] oder [▲] verwendet.
  Bei Berechnung einer umgesetzten Matrix oder Verwendung einer solchen Matrix für lineare Gleichungssysteme, werden für zwei verschiedene Rechenvorgänge zwei Zwischenmatrizen verwendet.

- Bei der Anzeige von "MEMORY OVER" müssen alle Variablen oder Programme der BASIC-Betriebsart gelöscht werden, um mehr Platz für die Berechnungen zu schaffen.
  Für eine Matrix mit vielen Elementen sollte eine RAM-Karte mit größerer Speicherkapazität zur Schaffung von mehr Speicherplatz verwendet werden. (Siehe "3. RAM-KARTEN" für das Einsetzen einer Karte.)

Beispiel:

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} 8 & 30 \\ 7 & 15 \end{bmatrix}$$

Zur Berechnung von $X \cdot Y \rightarrow X$ beträgt die Anzahl der Byte:

$(2 \times 2 \times 7 + 10) + (2 \times 2 \times 7 + 10) + (2 \times 2 \times 7 + 10) = 114$ Byte

Matrix X | Matrix Y | Zwischenmatrix

Ausdrucken einer Matrix

Zum Ausdrucken der Ergebnisse von Matritzen (z.B. Werte der Elemente) muß das folgende Programm erstellt werden und mit dem GOTO-Befehl zur Ausführung gebracht werden (weil der Inhalt der Matrizen durch Verwendung des Befehls RUN [←┘] gelöscht wird).

```
100: *MAT:INPUT "ROW=";II
110: INPUT "COLUMN=";JJ
120: FOR I=0 TO II-1
130: FOR J=0 TO JJ-1
140: LPRINT "X(";I+1;",";J+1;")=";X(I,J)
150: NEXT J:NEXT I:END
```

Zum Ausdrucken der Matrix *Y* oder *MC* wird die Variable X in Zeile 140 auf Y oder MC umgeschrieben.
Zum Ausdrucken der Matrix in der RUN-Betriebsart GOTO *MAT [←┘] eingeben.

Fehlermeldungen

Wenn während der Matrix-Berechnungen ein Fehler auftritt, erscheint eine der folgenden Fehlermeldungen zusammen mit einem "E" auf der Anzeige. In diesem Fall muß die [C•CE] -Taste gedrückt werden, um den Fehlerzustand aufzuheben, worauf die Fehlermeldung erlischt und wieder das Matrix-Menü erscheint.

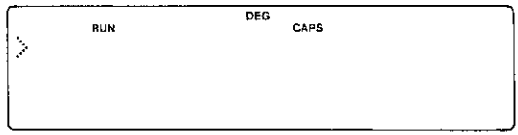
Fehlermeldung	Ursache
IMPOSSIBLE CALCULATION	• Matrizen verschiedenen Formats. Bei Addition, Subtraktion bzw. Multiplikation stimmt das Format der Matrizen nicht überein oder es wurde die Inversion oder Quadratur mit einer nicht quadratischen Matrix versucht.
MEMORY OVER	• Zu wenig Speicherraum. Bei einer Operation wie $X \rightarrow M$ oder $X \rightarrow MA$ ist kein ausreichender Speicherraum für Matrix M oder MA vorhanden, oder der Speicherraum ist zu klein für die Durchführung arithmetischer Berechnungen.
DIVISION BY ZERO	• Versuchte Teilung durch Null. Teilung durch Null bei der Berechnung einer umgesetzte Matrix.
OVERFLOW	• Überlauf bei einer Rechenoperation.

11. RUN-MODUS

Die RUN-Betriebsart ist sehr vielseitig; damit können Berechnungen und Vorgänge in den Betriebsarten CAL, ENG, MATRIX, AER und STAT durchgeführt werden. Weiterhin können die Variablen dieser Betriebsarten benutzt werden und die Möglichkeit zur Ausführung von BASIC-Programmen in der PRO-Betriebsart besteht ebenfalls.

Einstellen des RUN-Modus

Wählen der BASIC-Betriebsart durch Drücken der Tasten [MENU] [PF1] . Wenn PRO angezeigt wird, kann durch Drücken der [BASIC] -Taste die RUN-Betriebsart gewählt werden. Durch (>) wird angezeigt, daß der Computer nun bereit für Eingaben ist. Das Display sollte folgendermaßen aussehen:



Einige nützliche Hinweise

Wenn Sie bei der Eingabe einen Fehler machen und eine Fehlermeldung erscheint, kann der Fehler am einfachsten durch Drücken der [C•CE] -Taste gelöscht werden. Danach erfolgt die neue Eingabe.
Wenn der Computer aber blockiert (er kann nicht auf alles antworten), betätigen Sie die RESET-Taste, während die [ON] -Taste gedrückt wird (siehe Anhang D.)

Das Bereitschaftssymbol (>) weist Sie darauf hin, daß der Computer auf eine Eingabe wartet. Sobald Sie Daten eingeben, verschwindet das Bereitschaftssymbol, der Cursor (_) zeigt auf die nächste Eingabe-position.

Der Cursor kann mit den Tasten [►] (rechts), [◄] (links), [▲] (oben) und [▼] (unten) bewegt werden.

Mit [←┘] informieren Sie den Computer, daß Sie die Dateneingabe beendet haben und daß der Computer die angegebenen Operationen durchführen kann. **Am Ende einer Eingabe muß die [←┘] -Taste gedrückt werden, andernfalls bearbeitet der Computer die Berechnungen nicht.**

Bei der Ausführung numerischer Berechnungen erscheint die Eingabe links im Display und das Ergebnis rechts.

Benutzen Sie bei der Eingabe von Berechnungen in den Computer keine Dollarzeichen oder Kommata. Diese Zeichen haben in der BASIC Programmiersprache eine ganz besondere Bedeutung.

Bei Verwendung der [SHIFT] -Taste zur Aktivierung der zweiten Funktion einer andern Taste muß die [SHIFT] -Taste gehalten werden, während die andre Taste gedrückt wird. Die [2nd F] -Taste kann ebenfalls verwendet werden, z.B. in der CAL-Betriebsart.

Bei Verwendung der [SHIFT] -Taste wird das eigentliche Zeichen mit dem folgenden Tastendruck wiedergegeben. Wenn z.B. [SHIFT] + [Y] gedrückt wird, entsteht das Zeichen "&". Dieser Vorgang wird als [SHIFT] + [&] dargestellt.

Nach jeder Berechnung muß unbedingt [C•CE] eingegeben werden (außer bei Durchführung von Kettenrechnungen). Durch [C•CE] wird die Anzeige vom Display gelöscht und eine Fehlerbedingung beseitigt. Dabei werden aber keine Speicherinhalte des Computers gelöscht.

- Beim Abrufen eines Ausdrucks nach der Berechnung wird ein Wert von z.B. "5E3" oder "5E-3" als "5000" bzw. "0.005" dargestellt. Ein Wert von "5.000" wird als "5" dargestellt. Wenn der Wert die Gleitpunkt-Anzeigekapazität überschreitet, wird er als wissenschaftliche Notation dargestellt.
- Durch Halten der [CTRL] -Taste bei gleichzeitigem Drücken der [0] -Taste kann der Ton für die Eingabe ein- und ausgeschaltet werden. Die Einstellung des Tons in der BASIC-Betriebsart gilt auch für alle andern Betriebsarten.
- Der Computer ist mit einem Eingabe-Puffer von 8 Byte ausgestattet und kann bis zu 8 Eingaben halten, während eine Berechnung ausgeführt wird.
- Drücken einer Zahlentaste während eine weitere Zahlentaste gedrückt wird führt zur Eingabe beider Werte. Der Computer erkennt z.B. die Eingabe als "12", wenn die Taste [1] und gleichzeitig die Taste [2] gedrückt wird.
- In der Betriebsart für einfache Genauigkeit werden für jeden numerischen Wert 8 Byte verwendet; in der Betriebsart für doppelte Genauigkeit sind es 13 Byte pro numerischen Wert. Es können manchmal nicht alle 254 Zeichen in einer Zeile gespeichert werden.

Einfache Berechnungen

Der Computer rechnet auf 10 Stellen genau (außer bei doppelter Genauigkeit, die später behandelt wird). Schalten Sie den Computer ein und bringen Sie ihn in den RUN-Modus. Nun versuchen Sie, die folgenden einfachen Rechenbeispiele nachzuvollziehen.

Beispiel:
2 + 3 × 4 +
2 [+] 3 [X*] 4 [←┘]

```
2+3*4
                14
```

Beispiel:
5 × (–6) + 7 =
5 [X*] [-] 6 [+] 7 [←┘]

```
2+3*4
                14
5*-6+7
               -23
```

In der RUN-Betriebsart muß zur Ausgabe eines Ergebnisses die [←┘] -Taste gedrückt werden, nicht die [=] -Taste.

Das Display des Computers besteht aus vier Zeilen (je 40 Zeichen pro Zeile). Alle Eingaben und Rechenergebnisse werden jeweils von der obersten Zeile aus angegeben. Wenn die Daten die Kapazität von 4 Zeilen überschreiten, wird der Anzeigeinhalt jeweils um eine Zeile nach oben gerollt (die erste angezeigte Zeile rollt nach oben aus dem Display).

Komplexere Berechnungen und Klammersetzung

Bei der Durchführung der obigen Rechenbeispiele hätten Sie einige dieser Berechnungen in einem Schritt zusammenfassen können. So hätten Sie etwa die beiden folgenden Berechnungen in eine Zeile schreiben können:

675 + 6750/45000

Solche komplexeren Rechnungen müssen jedoch sehr sorgfältig eingegeben werden.

Bei der Durchführung komplexer mathematischer Operationen folgt der Computer spezifischen Regeln der impliziten Klammerung und der Vorrangordnung von mathematischen Operationen (siehe Seite 162). Verwenden Sie daher Klammern für eindeutige Bezeichnungen.

(675 + 6750)/45000 oder 675 + (6750/45000)

Wiederabruf von Eingaben

Auch nachdem der Computer die Ergebnisse der Rechenoperation angezeigt hat, können Sie die vorherige Eingabe überprüfen und neu bearbeiten. Dazu benutzen Sie die Tasten [◄] und [►].

Die [◄] -Taste wird benutzt, um den Cursor an die Stelle hinter dem letzten Zeichen zu bringen.
Die [►] -Taste wird benutzt, um den Cursor auf das erste Zeichen zu bringen.

Die Rechts- und Links-Pfeile werden auch benutzt, um den Cursor innerhalb der Zeile zu bewegen. Die Pfeile sind sehr hilfreich beim Kontrollieren von Eingaben, ohne daß dabei der gesamte Ausdruck noch mal eingegeben werden muß.

300 [÷/] 6 [←┘]

```
300/6
                                        50
```

Ändern Sie die Berechnung auf 300/5.
Rufen Sie die letzte Eingabe mit Hilfe von [◄] wieder auf.

[◄]

```
300/6
                                        50
300/6_
```

Da Sie daran gedacht haben, [◄] zu benutzen, steht der Cursor nun am Ende der Anzeige. Benutzen Sie noch einmal [◄], um den Cursor eine Stelle nach links zu bewegen.

[◄]

Beachten Sie, daß nach dieser Bewegung der Cursor sich in ein blinkendes Viereck verwandelt. Immer, wenn Sie den Cursor auf ein schon bestehendes Zeichen setzen, wird er in dieser Form dargestellt.

Geben Sie nun anstelle der 6 eine 5 ein. Achtung beim Einsetzen von Zeichen: Wenn Sie ein neues Zeichen über ein bereits bestehendes eingeben, wird das ursprüngliche Zeichen endgültig gelöscht! Sie können keinen Ausdruck wieder abrufen, der gelöscht wurde.

5 [↵]

Es können auch Zeichen in die bestehende Eingabe eingefügt oder gelöscht werden. Ändern Sie die vorherige Berechnung auf 3000/25.
Rufen Sie die Eingabe mit Hilfe von [►] noch einmal auf.

[►]

Weil Sie [►] benutzt haben, steht der blinkende Cursor jetzt auf dem ersten Zeichen der Anzeige. Um die Eingabe zu korrigieren, müssen Sie jetzt eine zusätzliche Null einfügen. Mit Hilfe von [►] bewegen Sie den Cursor, bis er über der Null steht. Wenn Sie nun mit der [INS] -Taste eine Einfügung machen wollen, setzen Sie den blinkenden Cursor auf denjenigen Buchstaben, vor dem das neue Zeichen eingefügt werden soll.

[►]

[INS]

Durch Drücken der [INS] -Taste ändert sich die Form des blinkenden Cursors (◄), der die Stelle für die Eingabe anzeigt. Null eingeben. Den Cursor auf die 5 bewegen und 2 eingeben. Nach Korrektur der Eingabe kann das neue Ergebnis dargestellt werden.

0 [►] [►] [►] 2 [↵]

Durch Drücken der [INS] -Taste wird die Betriebsart für Einfügen aktiviert und durch erneutes Drücken der [INS] - oder der [↵] -Taste wieder ausgeschaltet.

Zum Löschen von Zeichen wird die [DEL] -Taste gedrückt. Ändern der vorherigen Berechnung auf 3/5.
Rufen Sie die Eingabe mit Hilfe von [►] auf.

[►]

```
                    60
3000/25
                   120
3000/25
```

Der blinkende Cursor steht nun über dem ersten Zeichen der Anzeige. Um die Eingabe zu korrigieren, müssen Sie die Nullen löschen. Mit Hilfe von [►] bewegen Sie den Cursor auf die erste Null. Wenn Sie ein Zeichen löschen wollen, setzen Sie den Cursor auf das zu löschende Zeichen.

[►]

```
                    60
3000/25
                   120
3000/25
```

Um die Nullen und die 2 zu löschen, betätigen Sie nun die [DEL] -Taste.

[DEL] [DEL] [DEL] [►] [DEL]

```
                    60
3000/25
                   120
3/5
```

Durch Betätigen von [DEL] rutschen alle Zeichen um eine Stelle nach links. Das Zeichen, auf dem der Cursor steht, wird gelöscht. Da Sie keine weiteren Veränderungen vorzunehmen haben, beenden Sie die Rechnung durch Darstellung des Ergebnisses.

[←┘]

```
3000/25
                   120
3/5
                   0.6
```

Hinweis:
Steht der Cursor auf einem Zeichen und Sie betätigen die [SPACE] -Taste, wird das betreffende Zeichen gelöscht und durch eine Leerstelle ersetzt. Mit DEL löschen Sie das Zeichen und die von ihm eingenommene Leerstelle.

Sie können auch die [BS] -Taste zum Löschen von Fehlern verwenden. Beachten Sie, daß die [BS] -Taste den Cursor um eine Position zurückversetzt und das dort befindliche Zeichen löscht, während die [DEL] -Taste das Zeichen löscht, auf dem der Cursor steht.

Fehler

Der Abruf der vorherigen Eingabe ist notwendig, wenn Sie eine Fehlermeldung erhalten. Sie haben zum Beispiel aus Versehen folgendes in den Computer eingegeben:

[C•CE] 300 [÷/] [÷/] 5 [←┘]

```
300//5
Syntax error
```

"Syntax error" ist die einfache Art des Computers, Ihnen mitzuteilen: "Ich weiß nicht, was ich hier tun soll."
Wenn Sie in diesem Fall die Taste [◄] oder [►] betätigen, erscheint der blinkende Cursor an der Stelle, wo der Fehler liegt.

[◄] (oder [►])

```
300//5
Syntax error
300//5
```

Um diesen Fehler zu korrigieren, benutzen Sie die [DEL] -Taste.

[DEL] [←┘]

```
300//5
Syntax error
300/5
                                    60
```

Wenn Sie bei einem Syntaxfehler feststellen, daß bei der Eingabe ein Zeichen vergessen wurde, können Sie es mit Hilfe der [INS] -Taste einfügen.

Wenn Sie den Computer wie einen normalen Taschenrechner benutzen, werden Sie in der Hauptsache mit Syntaxfehlern konfrontiert. Eine komplette Aufstellung der Fehlermeldungen und ihrer Bedeutungen finden Sie im Anhang A.

Verkettung von Berechnungen

Der Computer erlaubt die Weiterverwendung von dem Ergebnis einer Rechnung in der folgenden Berechnung.

Beispiel:
Was ist 15% von 300 * 150?

[C•CE] 300 [X*] 150 [←┘]

```
300*150
                                   45000
```

Bei verketteten Berechnungen ist es nicht notwendig, die vorherigen Ergebnisse nach einmal einzugeben, aber drücken Sie zwischen den Eingaben KEINESFALLS [C•CE].
[X*] .15

```
300*150
                                   45000
45000*.15_
```

Beachten Sie, daß der Computer das Ergebnis der ersten Berechnung automatisch links im Display anzeigt und die neue Rechnung mit einbezieht, wenn Sie die Kommandos für die zweite Berechnung (*.15) eingeben. In verketteten Berechnungen muß die Eingabe mit einem Operator beginnen. Beenden Sie die Eingabe, wie immer, mit [←┘].

Hinweis:
Die Taste [%T] kann in keiner Betriebsart für Prozentrechnungen verwendet werden. Sie erzeugt in der PRO/RUN- Betriebsart nur das Textzeichen "%".
Die Taste [%x²] kann nur in der Betriebsart CAL für Prozentberechnungen verwendet werden.

Beispiel:
4 5 0 0 0 [×*] 15 [SHIFT] + [%] [↵] → Syntax error

[↵]

```
300*150
                                45000
45000*.15
                                 6750
```

Zur Änderung des Vorzeichens des letzten Ergebnisses mit –1 multiplizieren:

[×*] [-] 1 [↵]

```
45000*.15
                                 6750
6750*-1
                                -6750
```

Die Anwendung von Variablen in Berechnungen

Der Computer kann bis zu 26 einfache numerische Variablen unter den alphabetischen Zeichen A - Z speichern. Wenn Ihnen der Begriff der Variablen nicht vertraut ist: Im Abschnitt 12 finden Sie ausführliche Erklärungen. Die Variablenzuweisung geschieht über eine Zuweisungsbefehl:

A = 5 [↵]
B = –2 [↵]

Sie können auch den Wert einer Variablen (rechts) einer andern (links) zuweisen.

C = A + 3 [↵]
D = C [↵]

Eine Variable kann in jeder Rechenoperation anstelle einer Zahl benutzt werden. Wenn Sie nun [↵] drücken, führt der Computer die Berechnung durch und zeigt den neuen Wert der Variable an. Sie können den Wert von jeder Variablen zur Anzeige bringen, indem Sie den Buchstaben eingeben, unter dem er gespeichert ist:

[C•CE] C [↵]

```
C
                                    8
```

Variable behalten ihren zugewiesenen Wert auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird oder sich mit AUTO OFF automatisch ausschaltet. Variable gehen nur verloren, wenn:

- Zuweisung eines neuen Wertes
- Eingabe von CLEAR [↵] (nicht Drücken der [C•CE] -Taste)
- Löschen der Eingaben durch Drücken der RESET-Taste.

Es gibt gewisse Grenzen der Variablenzuweisung sowie gewisse Programmabläufe, die Variablen verändern können. Im Abschnitt 12 finden Sie detaillierte Informationen zur Variablenzuweisung; dort wird auch der Gebrauch von Variablen bei der Programmierung erörtert.

Einfache Genauigkeit, doppelte Genauigkeit

Die größte Zahl, mit der der Computer bei einfacher Genauigkeit operieren kann, besteht aus 10 Stellen plus 2 Stellen im Exponenten.

Bei doppelter Genauigkeit besteht diese Zahl aus bis zu 20 Stellen, 9.99999999999999999 D 99 und 9.99999999999999999 D –99 (Das große E, welches den Exponenten anzeigt, wird bei doppelter Genauigkeit durch ein großes D ersetzt.)

Wahl der Betriebsart für doppelte Genauigkeit

1. Die RUN-Betriebsart wählen und die [C•CE] -Taste drücken, um die Anzeige vom Display zu löschen.
2. Geben Sie DEFDBL ein und drücken Sie die [↵] -Taste. DBL wird auf der Statuszeile dargestellt. Dies zeigt an, daß der Computer nun mit doppelter Genauigkeit arbeitet.

Der Exponent wird bei Berechnungen mit doppelter Genauigkeit durch den Großbuchstaben D dargestellt. Zur Eingabe von Exponenten innerhalb eines Ausdrucks kann aber entweder E oder D verwendet werden. Für Details siehe Seite 173.

Löschen der doppelten Genauigkeit

1. Zum Löschen des Displays drücken Sie im RUN-Modus [C•CE] .
2. Geben Sie DEFSNG ein und drücken [↵] .
   Das DBL auf der Statuszeile verschwindet. Hierdurch wird angezeigt, daß sich der Computer jetzt im Modus der einfachen Genauigkeit befindet.

Die Betriebsart für doppelte Genauigkeit wird automatisch gelöscht, wenn:

1. Der Computer ausgeschaltet wird.
2. Die Befehle RUN, NEW oder CLEAR ausgeführt werden.

Letztes-Ergebnis-Funktion

In einer einfachen Berechnung kann das Ergebnis der vorherigen Berechnung lediglich als erste Zahl der gegenwärtigen Berechnung verwendet werden.

Beispiel:

3 [+] 4 [↵]

```
3+4
                                7
```

[×*] 5 [↵]

```
3+4
                                7
7*5
                               35
```

Der Computer hat aber eine Funktion, die erlaubt, das Ergebnis der vorherigen Berechnung zurückzuholen und es irgendwo in der gegenwärtigen Berechnung zu benutzen. Dies ist die Funktion für das "Letzte Ergebnis." Der vorige Wert kann beliebig oft zurückgerufen werden, indem Sie die [ANS] -Taste drücken. Wenn Sie das letzte Beispiel eingegeben haben, so drücken Sie [C•CE] und dann [ANS], worauf die "35" angezeigt wird.

Bei dem folgenden Beispiel wird ein früheres Ergebnis zweimal in der gegenwärtigen Berechnung verwendet. Bitte beachten Sie, daß sich in diesem Beispiel jedesmal beim Drücken von [←┘] das letzte Ergebnis verändert und auf den neuesten Stand der gegenwärtigen Berechnung gebracht wird.

Beispiel:
Verwende das Ergebnis (6.25) der Berechnung 50/8, um folgendes zu berechnen:
12 × 5/6.25 + 24 × 3/6.25 =

5 0 [÷/] 8 [←┘]

```
7*5
                                35
50/8
                              6.25
```
Letztes Ergebnis

1 2 [×*] 5 [÷/] [ANS]

```
                                35
50/8
                              6.25
12*5/6.25_
```
Abruf des letzten Ergebnisses

[+] 2 4 [×*] 3 [÷/] [ANS]

```
                                35
50/8
                              6.25
12*5/6.25+24*3/6.25_
```

[←┘]

```
50/8
                              6.25
12*5/6.25+24*3/6.25
                             21.12
```

[C•CE] [ANS]

```
21.12_
```

Durch Druck auf [←┘] wird das vorige "Letzte Ergebnis" durch das Ergebnis der vorangegangenen Rechnung ersetzt. Das letzte Ergebnis wird durch das Betätigen von [C•CE] oder [SHIFT] + [CA] jedoch nicht gelöscht, es sei denn, die Stromversorgung wird abgeschaltet.

Das letzte Ergebnis kann nicht abgerufen werden, wenn sich der Computer nicht im RUN-Modus befindet. Bei Ausführung eines Programms wird das letzte Ergebnis ersetzt.

Maximale Berechnungslänge

Die Länge eines zu berechnenden Ausdrucks ist auf max. 254 Tastenanschläge begrenzt. Wenn versucht wird, diese Grenze zu überschreiten, beginnt der Cursor zu blinken und zeigt damit an, daß weitere Eingaben nicht mehr möglich sind. In diesem Fall muß die Berechnung in zwei oder drei Abschnitte aufgeteilt werden.

In der Betriebsart für einfache Genauigkeit werden für jeden numerischen Wert 8 Byte verwendet; es können daher nicht immer 254 Tastenanschläge ausgeführt werden. (In der Betriebsart für doppelte Genauigkeit sind es 13 Byte pro numerischen Wert.)

Wissenschaftliche Berechnungen

Der Computer hat zahlreiche numerische Funktionen für wissenschaftliche Berechnungen. KAPITEL 4 enthält eine alphabetische Auflistung dieser Funktionen. Beachten Sie, daß die Notation der Funktionen in BASIC sich von den herkömmlichen mathematischen Notationen unterscheiden kann.

Alle wissenschaftlichen Funktionen können in der RUN-Betriebsart entweder durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste oder durch Eingabe des BASIC-Befehls eingegeben werden.

Der Computer ermöglicht die Bestimmung der Winkeleinheiten Altgrad, Bogenmaß und Neugrad mit den Anweisungen DEGREE, RADIAN bzw. GRAD.

Winkeleinheit	**Befehl**	**Erklärung**
Altgrad	DEGREE	Rechter Winkel = 90[°].
Bogenmaß	RADIAN	Rechter Winkel = $\pi/2$[rad].
Neugrad	GRAD	Rechter Winkel = 100[g].

Verwenden Sie diese Befehle in den folgenden Beispielen zur Spezifizierung der Winkeleinheiten:

Beispiel: sin 30 =
Eingabe:
DEGREE [←┘] (Spezifiziert "Altgrad" als Winkeleinheit.)

S I N 3 0 [←┘]
oder
[sin] 30 [←┘]

```
DEGREE
SIN30
                0.5
```

Beispiel: tan $\pi/4$ =
Eingabe:
RADIAN [←┘] (Spezifiziert "Bogenmaß" als Winkeleinheit.)

T A N [(] P I [÷/] 4 [)]
[←┘]

```
                0.5
RADIAN
TAN(PI/4)
                  1
```

Beispiel: $\cos^{-1}(-0.5) =$
Eingabe:
DEGREE [↵] (Spezifiziert "Altgrad" als Winkeleinheit.)

A C S [−] 0 . 5 [↵]

```
                                  1
DEGREE
ACS-0.5
                                120
```

Beispiel: log 5 + ln 5 =
Eingabe:
L O G 5 [+] L N 5 [↵]

```
ASC-0.5
                                120
LOG5+LN5
                          2.308407917
```

Beispiel: $e^{2+3} =$
Eingabe:
E X P [(] 2 [+] 3 [)] [↵]

```
LOG5+LN5
                          2.308407917
EXP(2+3)
                          148.4131591
```

Beispiel: $\sqrt{4^3 + 6^4} =$
Eingabe:
[C•CE] SQR [(] 4 [y^x] 3 [+] 6 [y^x] 4 [)] [↵]

```
SQR(4^3+6^4)
                          36.87817783
```

Beispiel:
Umwandlung von 30 Grad 30 Minuten in DMS-Darstellung in Dezimaldarstellung.
Eingabe:
D E G 3 0 . 3 0 [↵]

```
SQR(4^3+6^4)
                          36.87817783
DEG30.30
                                30.5
```

(30.5 ALTGRAD)

Beispiel:
Umwandlung von 30.755 Grad in Dezimaldarstellung in DMS-Darstellung.
Eingabe:
D M S 3 0 . 7 5 5 [↵]

```
DEG30.30
                                30.5
DMS30.755
                              30.4518
```

(30 ALTG. 45 MIN. 18 SEK.)

Beispiel:
Umwandlung von rechtwinkligen in Polarkoordinaten: Bestimmung der Polarkoordinate (r, θ) für Punkt (3, 8) einer rechtwinkligen Koordinate:
Eingabe:
DEGREE [←J] (Spezifiziert "Altgrad" als Winkeleinheit.)

P O L [(] 3, 8 [)] [←J]

```
                                30.4518
DEGREE
POL(3,8)
                                8.544003745
```

Z [←J]

```
POL(3,8)
                                8.544003745
Z
                                69.44395478
```

- Der Wert von θ wird in der Variablen Z und der Wert von r in der Variablen Y gespeichert.

Beispiel:
Umwandlung von Polar- in rechtwinklige Koordinaten: Bestimmung der rechtwinkligen Koordinaten (x, y) für Punkt (12, 4π/5) einer Polarkoordinate.
Eingabe:
[C•CE] RADIAN [←J] (Spezifiziert "Bogenmaß" als Winkeleinheit.)

R E C [(] 1 2 , [(] 4
[÷/] 5 [X*] P I [)] [)]
[←J]

```
RADIAN
REC(12,(4/5*PI))
                               -9.708203933
```

Z [←J]

```
REC(12,(4/5*PI))
                               -9.708203933
Z
                                7.053423028
```

- Die Werte von y und x werden in den Variablen Z bzw. Y gespeichert.

Hinweis:
Bei Koordinatenumwandlungen werden die Ergebnisse in den Variablen Z und Y gespeichert; dabei werden die vorigen Inhalten von Z und Y gelöscht.

Beispiel:
Umwandlung von CF8 in eine Dezimalzahl.
Eingabe:
[C•CE] [2nd F] [&] H C F 8
[←J]

```
&HCF8
                                3320
```

"&H" bezeichnet einen hexadezimalen Wert.

— Referenz —

Ausdrücke, die Verhältniszeichen (=, >, <, >=, <=, <>) enthalten, können die in der folgenden Tabelle angeführten Werte annehmen: x und y repräsentieren numerische Werte.

=*	−1 wenn $x = y$ 0 wenn $x \neq y$	>=	−1 wenn $x \geqq y$ 0 wenn $x < y$
>	−1 wenn $x > y$ 0 wenn $x \leqq y$	<=	−1 wenn $x \leqq y$ 0 wenn $x > y$
<	−1 wenn $x < y$ 0 wenn $x \geqq y$	<>	−1 wenn $x \neq y$ 0 wenn $x = y$ (" <> " bedeutet " ≠ ")

* Wenn beispielsweise "A = numerischer Wert" oder "B = Formel" in einer logischen Gleichung verwendet wird, behandelt der Computer dies nicht als logische Gleichung, sondern als Zuweisungs-Anweisung für Variable. Das Gleich-Zeichen (=) für eine logische Gleichung muß daher in der Form "numerischer Wert = A" oder "Formel = B" mit der Ausnahme von Bedingungsausdrücken in IF-Anweisungen verwendet werden.

Direkt-Berechnungsfunktion

Bei den bisher beschriebenen manuellen Berechnungen wurde immer die Taste [←┘] zur Beendigung eines Ausdrucks und Berechnung des Ergebnisses dieses Ausdrucks verwendet. Es ist jedoch auch möglich, die Funktionen des Computers direkt mit der entsprechenden Funktionstaste (ohne Betätigung der Taste [←┘]) zu verwenden, wenn die numerischen Daten für die Funktion auf der Anzeige vorhanden sind.

Beispiel:

Bestimmung von sin 30° und 8!.

Eingabe:

DEGREE [←┘]
[C•CE] 3 0 [sin]

```
SIN30
                    0.5
```

Eingabe:

[C•CE] 8 [2nd F] [n!]

```
FACT 8
                  40320
```

Beispiel:

Für $\tan^{-1}\frac{5}{12}$, soll zuerst das Ergebnis von $\frac{5}{12}$ und dann $\tan^{-1}\frac{5}{12}$ berechnet werden.

Eingabe:

DEGREE [←┘]
5 [÷/] 12 [←┘] [2nd F] [tan⁻¹]

```
5/12
                4.166666667E-01
ATN 4.166666667E-01
                  22.61986495
```

Es muß jedoch beachtet werden, daß diese Direkt-Berechnungsmethode nicht für Funktionen verfügbar ist, die mehr als einen numerischen Wert (binomiale Funktionen) benötigen, beispielsweise Potenzen, Potenzwurzeln oder Koordinatenumwandlungen.
Die Direkt-Berechnungsfunktion ist nicht wirksam für Ausdrücke wie:

[C•CE] 5 [×*] 4 → 5 * 4_
[log] → 5 * 4LOG_

Wenn keine Daten auf dem Display angezeigt werden, erscheint beim Drücken der Funktionstaste der entsprechende BASIC-Befehl.
Die Direkt-Berechnungsfunktion ist nur für numerische Werte wirksam. Wenn daher die Hexadezimalzahlen A bis F für Hexadezimal-Dezimal-Umwandlung eingegeben wurden, ist die Direkt-Berechnungsfunktion unwirksam. Führen Sie in solchen Fällen normale manuelle Berechnungen mit der Taste [←┘] durch.

Vorrangordnung bei manuellen Berechnungen

Sie können Ausdrücke in derselben Reihenfolge eingeben, in der sie geschrieben sind, einschließlich der Klammerung und der Funktionen. Die interne Vorrangordnung bei der Berechnung und Behandlung von Zwischenergebnissen wird vom Computer selbst kontrolliert.

Die interne Vorrangordnung bei manuellen Berechnungen ist die folgende:
1. Abruf von Variablen oder PI
2. Funktionen (sin, cos, usw.)
3. Exponenten (∧), Wurzeln (ROT)
4. Vorzeichen (+, −)
5. Multiplikation oder Division (*, /)
6. Addition oder Subtraktion (+, −)
7. Größenvergleich (> , > =, < , < =, < > , =)
8. Logisches AND, OR, XOR

Hinweise:
- Werden in einem Ausdruck Klammern verwendet, hat die innerhalb der Klammer angegebene Berechnung höchste Priorität.
- Zusammengesetze Funktionen werden von rechts nach links abgearbeitet (sin $\cos^{-1}$ 0.6).
- Mehrstufige Exponenten (3^{4^2} oder 3 ∧ 4 ∧ 2) werden von rechts nach links abgearbeitet.
- Von den obigen Punkten 3. und 4. hat die letzte Eingabe die höhere Priorität.
  (z.B.) −2 ∧ 4 → −(2^4)
  3 ∧ −2 → 3^{-2}

Ausdrucken von Rechenergebnissen

Berechnungen und Ergebnisse können durch Betätigen von [SHIFT] + [P•NP] ausgedruckt werden, wenn der optionale Drucker angeschlossen und eingeschaltet ist. Beachten Sie, daß Berechnungen im CAL-Modus nicht ausgedruckt werden können.

Wenn kein Ausdruck gewünscht wird, schalten Sie entweder den Drucker aus oder drücken Sie [SHIFT] + [P•NP] erneut (NON PRINT-Modus).

Rechenfehler

Folgende Fehlertypen treten bei gewöhnlichen Rechnern, Taschen- und Personal Computern auf:

Fehler, die mit der Anzahl der Dezimalstellen zusammenhängen
Normalerweise ist die maximale Anzahl der Dezimalstellen, mit denen ein Computer rechnen kann, festgelegt. Zum Beispiel 4/3 ergibt 1.3333333333···. Bei einem Computer mit einem Maximum von 8 Stellen werden diese 8 Ziffern als signifikant bezeichnet, weitere Ziffern werden entweder ignoriert oder gerundet.

Beispiel:
Computer mit 10 signifikanten Stellen:

10 signifikante Ziffern

4 [÷/] 3 [←┘] → 1.33333333333...

ignoriert, gerundet

Aus diesem Grund weicht das errechnete Ergebnis von dem tatsächlichen Ergebnis durch den ignorierten oder gerundeten Betrag ab. (Dieser Unterschied macht dann die Abweichung aus.)

Der Computer ermittelt ein 12-stelliges Ergebnis (im Modus der doppelten Genauigkeit ein 24-stelliges). Das Ergebnis wird gerundet und so verarbeitet, daß die Fehlerquote so weit als möglich minimiert wird und das angezeigte Ergebnis dem tatsächlichen weitgehend nahekommt.

Beispiel im Modus der einfachen Genauigkeit: 4/3 × 3

4 [÷/] 3 [×*] 3 [←┘] → 4 — wird sukzessive verarbeitet.

4 [÷/] 3 [←┘] → 1.333333333
[×*] 3 [←┘] → 3.999999999
— wird unabhängig verarbeitet.

Während der Rechner die Operation sukzessive verarbeitet, erhält er das Ergebnis von 4/3 mit 12 Kommastellen, die er als Ergebnis akzeptiert und anschließend rundet.

Wenn der Rechner unabhängig arbeitet, wird der angezeigte Wert (10 Kommastellen) für die Berechnung benutzt.

Beispiel im Modus der doppelten Genauigkeit: 4/3×3

4 [÷/] 3 [×*] 3 [←┘] → 4 — wird sukzessive verarbeitet.

4 [÷/] 3 [←┘] → 1.3333333333333333333#
[×*] 3 [←┘] → 3.9999999999999999999#
— wird unabhängig verarbeitet.

Wenn der Rechner die Operation sukzessive verarbeitet, erhält er das Ergebnis von 4/3 mit 24 Kommastellen, die er als Ergebnis akzeptiert und rundet.

Wenn der Rechner unabhängig arbeitet, wird der angezeigte Wert (20 Stellen) für die Berechnung benutzt.

Fehler bei der Bestimmung von Algorithmen
Der Computer benutzt eine Reihe von Algorithmen, um die Werte von Funktionen zu berechnen, wie z.B. Potenz- und trigonometrische Funktionen. Wenn solche Funktionen in Rechnungen eingesetzt werden, summiert sich die Fehlerquelle. Dieser Fehlerfaktor nimmt zu, je öfter diese Funktionen in die Rechnung eingesetzt werden. Der eigentliche Fehler für jede einzelne Funktion hängt von den eingesetzten Werten ab und ist am größten bei singulären Stellen und Wendepunkten (d.h. wenn ein Winkel sich 90 Grad annähert, nähert sich die Tangente der Unendlichkeit).

PROGRAMMIEREN

Kapitel 3 ist der Anwendung der BASIC-Programmiersprache für den PC-E500S* gewidmet. Wir beginnen mit einer generellen Diskussion von Programmierkonzepten und kommen dann zu einer mehr speziellen Anwendung dieser Konzepte beim PC-E500S. Kapitel 3 endet mit einigen Abkürzungsvorschlägen zum Programmieren und mit Hinweisen zum Auffinden von Fehlern in Ihren Programmen.

PRO(Programm)- und RUN-Modus (der detailliert im KAPITEL 2 beschriebenen wurde) werden in diesem Abschnitt behandelt.

* Der PC-E500S wird im folgenden als "der Computer" bezeichnet.

12. BEGRIEFFE UND AUSDRÜCKE DES BASIC

In diesem Kapitel wollen wie einige Begriffe und Ausdrücke der Programmiersprache BASIC kennenlernen.

Zeichenfolgen-Konstanten

Der Computer ist in der Lage, außer Zahlen auch Buchstaben und spezielle Symbole in vielfacher Weise zu verarbeiten. Diese Buchstaben, Zahlen und speziellen Symbole werden Zeichen genannt.

Im BASIC wird eine Folge von Zeichen als Zeichenfolge bezeichnet. Damit der Computer den Unterschied zwischen einer Zeichenfolge und andern Programmteilen, wie z.B. Befehlen oder Variablen-Bezeichnungen, erkennen kann, muß man die Zeichen, die zu einer Zeichenfolge gehören, in Anführungszeichen (") einschließen.

Es folgen einige Beispiele für Zeichenfolgen-Konstanten:

"HELLO"
"Goodbye"
"SHARP COMPUTER"

Die folgenden Beispiele werden nicht als Zeichenfolgen-Konstanten akzeptiert:

"COMPUTER	Anführungszeichen am Ende fehlen.
"VALUE OF "A" IS"	Anführungszeichen dürfen nicht innerhalb einer Zeichenfolge benutzt werden.

Hexadezimalzahlen

Das Dezimalsystem ist nur eines von verschiedenen Zahlensystemen. Ein anders, dessen Bedeutung im Zusammenhang mit Computern stark zugenommen hat, ist das Hexadezimalsystem. Das Hexadezimalsystem basiert auf der Zahl 16 statt auf der Zahl 10. Um hexadezimale Ziffern zu schreiben, benutzt man die Ziffern 0 bis 9, sowie sechs weitere "Ziffern" A, B, C, D, E und F. Diese entsprechen den Zahlen 10, 11, 12, 13, 14 und 15. Wenn der Computer eine Zahl als hexadezimal auffassen soll, setzen Sie ein UND-Zeichen (&) und "H" vor die Zahl:

&HA = 10
&H10 = 16
&H100 = 256
&HFFFF = 65535

Variablen

Computer sind aus einer Vielzahl von kleinsten Speichereinheiten aufgebaut, genannt Bytes. Jedes Byte kann man sich als einzelnes Zeichen vorstellen. Das Wort "Byte" erfordert beispielsweise vier Speicherbytes, weil es vier Buchstaben enthält. Um herauszufinden, wieviele Bytes zum Arbeiten zur Verfügung stehen, geben Sie einfach FRE0 ein und drücken [↵]. Die angezeiget Zahl gibt an, wieviel Bytes zum Programmieren frei sind.

Dieses Verfahren funktioniert gut für Worte, ist aber zum Speichern von Zahlen sehr unzulänglich. Aus diesem Grund werden Zahlen in codierter Form gespeichert. Aufgrund dieser Codierung ist der Computer in der Lage, auch lange Zahlen in nur 8 Bytes (oder 13 Bytes im Modus der doppelten Genauigkeit) zu speichern. Die größtmögliche Zahl, die gespeichert werden kann, ist +9.999999999E + 99 (oder 9.99999999999999999D + 99 bei doppelter Genauigkeit). Die kleinste Zahl ist 1.E –99. So erhalten Sie einen recht großen Zahlenbereich zum Arbeiten. Wenn jedoch das Ergebnis der Rechnung diesen Rahmen übersteigt, teilt der Computer dies mit, indem er eine Fehlermitteilung auf dem Display ausgibt. (Siehe Anhang A.)
Geben Sie nun zur Probe ein:

9 [EXP] 99 [X*] 9 [↵]

```
9E99*9
Overflow
```

Damit der Computer wieder normal weiterarbeiten kann, brauchen Sie lediglich die [C•CE] -Taste zu drücken. Aber wie speichert man nun soviel Information? Das ist ganz einfach. Der Computer zieht es vor, verschiedenen Datengruppen Namen zu geben. Wir wollen die Zahl 556 abspeichern. Sie können diese Zahl benennen, wie Sie wollen, aber für dieses Beispiel möchten wir ihr den Namen R geben. Die Anweisung LET kann benutzt werden, um den Computer zu veranlassen, einer Variablen einen Wert zuzuweisen, allerdings nur in einem Programmbefehl. Der LET-Befehl ist aber nicht unbedingt erforderlich, darum werden wir ihn nicht sehr oft benutzen. Geben Sie nur R = 556 ein und drücken Sie [↵]. Der Computer hat nun den Wert 556 mit dem Buchstaben R in Verbindung gebracht. Diese Buchstaben, die man benutzt, um Informationen zu speichern, nennt man Variable. Zum Abfragen des Inhalts der Variablen R drücken Sie die [C•CE] -Taste, [R] und die [↵] -Taste. Der Computer antwortet, indem er den Wert 556 rechts im Display anzeigt.
Diese Möglichkeit kann sehr nützlich sein, wenn man Programme oder Formeln eingibt.

Wir wollen als nächstes die Variable R in einer einfachen Formel verwenden. In dieser Gleichung steht R für den Radius eines Kreises, dessen Fläche wir berechnen wollen. Die Gleichung der Kreisfläche lautet: $A = \pi R^2$. Geben Sie ein:

R [y^x] 2 [X*]
[SHIFT] + [π] [↵]

```
R=556
                              556
R^2*PI
                        971179.3866
```

Das Ergebnis ist 971179.3866.
Dieses Verfahren, Variablen zu verwenden, wird eingehender erklärt, wenn wir uns mit dem Programmieren beschäftigen.

Bislang haben wir uns nur mit numerischen Zeichen befaßt. Wie speicher man nun alphabetische Zeichen? Grundsätzlich ist das Prinzip das gleiche, aber damit der Computer den Unterschied zwischen den beiden Variablentypen erkennen kann, muß nun ein $ zum Namen der Variablen gesetzt werden. Wir wollen z.B. das Wort BYTE unter der Variablen B$ speichern. Beachten Sie das $-Zeichen hinter dem B.

Dies sagt dem Computer, daß der Inhalt der Variablen B$ alphanumerisch bzw. eine Zeichenfolge ist. Damit dies klarer wird, geben Sie ein:

B [SHIFT]+[$] = [SHIFT] + ["] B Y T E [SHIFT] + ["] [↵]

```
RA2*PI
                                971179.3866
B$="BYTE"
>
```

Die Zeichenfolge BYTE ist nun unter der Variablen B$ gespeichert. Um sich zu vergewissern, betätigen Sie [C•CE] und tippen dann B$ [↵].

B [SHIFT] + [$] [↵]

```
B$
BYTE
```

In der Anzeige steht BYTE diesmal auf der linken Seite der Anzeige, statt auf der rechten. Die Inhalte von Buchstaben-Zeichenfolgen oder Buchstaben-Variablen werden auf der ersten Zeile in der linken Ecke angezeigt.

Die Variablen, mit denen der Computer arbeitet, sind folgendermaßen aufgegliedert:

Variablen

- Numerische Variablen:
  - Feste numerische Variablen (A bis Z)
  - Einfache numerische Variablen (AB, C1, usw.)
  - Numerische Feldvariablen
- Zeichenfolgen-Variablen:
  - Feste Zeichenfolge-Variablen (A$, BB$, C2$, usw.)
  - Zeichenfolge-Feldvariablen

Numerische Variable werden weiterhin eingeteilt in Variable mit einfacher Genauigkeit und doppelter Genauigkeit. Hierauf werden wir später noch genauer eingehen.

Feste numerische Variablen

Der erste Bereich, die festen numerischen Variablen, werden vom Computer grundsätzlich benutzt, um Daten zu speichern. Man kann ihn sich als reservierten Bereich denken. Mit andern Worten, egal, wieviel Speicherplatz das Programm in Anspruch nimmt, Ihnen stehen immer mindestens 26 Variable zur Speicherung von Daten offen. Vorgegebene Speicherplätze haben eine Kapazität von 8 Bytes.

Einfache numerische Variablen

Einfache Variablenbezeichnungen werden durch zwei (oder mehr) alphanumerische Zeichen charakterisiert, z.B. AB, B$ oder C8$. Anders als feste Variablen haben die einfachen Variablen keinen fest im Speicher reservierten Bereich. Der Speicherbereich für einfache Variablen wird automatisch bereitgestellt (im Programm oder im Datenbereich), sobald eine einfache Variable erstmalig benutzt wird.

Da für einfache numerische und einfache Zeichenfolge-Variablen verschiedene Speicherbereiche vorgesehen sind, können Variablen mit dem gleichen Namen, z.B. AB, AB$ und AB# gleichzeitig benutzt werden.

Während alphanumerische Bezeichnungen für einfache Variablen-Namen verwendet werden können, muß man als erstes Zeichen eines Variablen-Namens grundsätzlich einen Buchstaben wählen.
Es können **bis zu 40 Zeichen** zur Definition einer Variables verwendet werden.

Hinweise:
1. Variablen-Namen sollten nicht mit BASIC-Befehlen beginnen (z.B. PRINTOUT, ONPRINT), sie können aber BASIC-Befehle enthalten (z.B. APRINT, BONPRINT).
2. Unter einer einzelnen Zeichenfolge-Variablen können bis zu 254 Zeichen oder Symbole gespeichert werden.

Feldvariablen
In einigen Fällen ist es sinnvoll, Zahlen in organisierten Gruppen zu verarbeiten, z.B. eine Tabelle der Fußballergebnisse oder eine Steuertabelle. Im BASIC werden solche Gruppen Felder genannt. Ein Feld kann eindimensional sein, z.B. eine Liste, es kann aber auch zweidimensional sein, z.B. eine Tabelle, oder multidimensional mit bis zu 120 Dimensionen.

Um ein Feld zu definieren, benutzt man den DIM-Befehl (Kürzel für Dimension). Felder müssen vor Gebrauch immer definiert werden. (Dies war nicht der Fall bei den Einwert-Variablen, die wir bislang benutzt haben.) Die Form für die DIMensionierung numerischer Felder ist:

DIM Name der Feldvariable (Größe)

Dabei bedeutet:

Name der Feldvariable ist eine Bezeichnung der Variablen gemäß den oben besprochenen Benennungsregeln für numerische oder Feld-Variablen.

"Größe" bedeutet die Anzahl der Speicherplätze. Beachten Sie, daß bei Eingabe der Größenordnung ein Speicherplatz mehr bereitgestellt wird.

Beispiel für zugelassene Befehle für numerische oder Zeichenfolge-Dimensionierung:

```
DIM X(5)          → X(0), X(1), X(2), X(3), X(4), X(5)
DIM AA(24)
DIM QUITE5(0)
DIM X$(5)
DIM AA$(24)
DIM QUITE5$(0)
```

Der erste Befehl schafft ein Feld X mit 6 Speicherplätzen. Der zweite Befehl baut ein Feld AA mit 25 Speicherplätzen auf, der dritte ein Feld mit einem Speicherplatz, was unsinnig, da man ebensogut eine einwertige numerische Variable definieren könnte.

Es ist wichtig zu wissen, daß eine Feldvariable X und eine Variable X vom Computer unterschieden werden. Das erste X bezeichnet eine Serie von numerischen Speicherplätzen, das zweite einen einzelnen und getrennten Speicherplatz.

Nachdem Sie nun wissen, wie man Felder aufbaut, mögen Sie sich fragen, wie man die einzelnen Speicherplätze anspricht. Da die gesamte Gruppe unter einem einzigen Namen abgelegt ist, sprechen wir einen einzelnen Speicherplatz ("Element" genannt) an, indem wir an den Namen der Gruppe eine Zahl in Klammern anschließen. Diese Zahl wird "Index" genannt. So müßte man z.B., um die Zahl 8 an fünfter Stelle in unserem (vorher definierten) Feld X unterzubringen, schreiben:

```
X(4) = 8
```

Wenn Sie die Zahl 4 verwirrt, bedenken Sie, daß die Numerierung der Elemente in einem Feld mit Null beginnt und dann bis zu der in der DIM-Anweisung definierten Anzahl von Elementen fortläuft.

Der besondere Vorteil von Feldern liegt in der Möglichkeit, einen längeren Ausdruck oder eine Variable als Index zu benutzen.

Ein n-dimensionales Feld wird durch folgenden Befehl bestimmt:

DIM Name der Feldvariable (Größe 1, Größe 2, ..., Größe n)

Dabei bedeutet:

"Größe n" definiert die Anzahl der Elemente der n-ten Dimension. Beachten Sie, daß bei Eingabe der Anzahl der Elemente ein Element mehr bereitgestellt wird.

Die folgende Tabelle illustriert die Speicherplätze, die sich aus der Anweisung DIM T (2, 3) und den Indizes, die zu den jeweiligen Speicherplätzen gehören, ergeben (in diesem Beispiel zwei Zahlen):

	Spalte 0	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3
Zeile 0	T (0, 0)	T (0, 1)	T (0, 2)	T (0, 3)
Zeile 1	T (1, 0)	T (1, 1)	T (1, 2)	T (1, 3)
Zeile 2	T (2, 0)	T (2, 1)	T (2, 2)	T (2, 3)

Hinweis:
Zweidimensionale Felder nehmen viel Speicherplatz in Anspruch. Z.B. benötigt ein Feld mit 25 Zeilen und 35 Spalten 875 Speicherplätze!

Ein n-dimensionales Feld hat n Indizes im Feld.
Z.B. baut der Befehl DIM Z$ (3,3,3,4) ein vierdimensionales Feld mit 320 Elementen auf.

Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Bytes, die zur Definierung jeder einzelnen Variable benötigt werden, sowie die Anzahl der für jeden einzelnen Programm-Befehl erforderlichen Bytes.

Variablen-Typ	Anzahl der verwendeten Bytes	
	Variablen-Name	Daten
Numerische Variable mit einfacher Genauigkeit	(Länge des Variablen-Namens + 4) Byte	7 Byte
Numerische Variable mit doppelter Genauigkeit	(Länge des Variablen-Namens + 4) Byte	12 Byte
Zeichenfolge-Feldvariable	(Länge des Variablen-Namens + 8) Byte	Anzahl der gespeicherten Zeichenfolge-(Feld-)Daten (Byte)

Element	Zeilennummer	Befehl & Funktion	⏎
Anzahl der verwendeten Byte	3 Byte	2 Byte	1 Byte

Variable mit doppelter Genauigkeit
Bestehende einfach genaue Variable können mit dem Kreuzzeichen (#) in doppelt genaue Variable verwandelt werden. Zum Beispiel:

A#, AB#, X#(10), Y#(2,3) und X1#(5,6).

Doppelt genaue Variable bestehen aus 20 Stellen und einem zweistelligen Exponenten von –99 bis 99.

Hinweis:
Einfache Buchstaben-Variablen, an die das Kreuzzeichen (#) angehängt wird (z.B. A#), sind keine festen Variablen, sondern werden als einfache numerische Variablen mit doppelter Genauigkeit behandelt.

Die folgenden Variablen-Typen werden in getrennte Speicherbereiche eingegeben:

A	und	A#
AB	und	AB#
X(10)	und	X#(10)

Variable können durch Anfügen eines Ausrufungszeichens (!) als einfach genaue Variable (10 Stellen) oder durch Anhängen des Kreuzzeichens (#) als doppelt genaue (20 Stellen) bezeichnet werden. Mit dem Computer ist es jedoch möglich, jede numerische Variable mit den Anweisungen DEFSNG (einfach definiert) und DEFDBL (doppelt definiert) als einfach genaue oder doppelt genaue Variable zu behandeln. Dies ist besonders dann nützlich, wenn Ihr Programm zahlreiche doppelt genaue Variablen enthält.

Speichern von Werten in Variable mit doppelter Genauigkeit

1. Verwendung der Bestimmungszeichen (! und #)

   AB! (oder AB) = 123456789123456789 1234 → 1.234567891 x 10^{21}

   Der Wert wird mit 10 Stellen mit der einfach genauen Variablen AB! (oder AB gespeichert.)

   AB# = 123456789123456789 1234 → 1.2345678912345678912 x 10^{21}

   Der Wert wird mit 20 Stellen mit der doppelt genauen Variablen AB# gespeichert.

2. Verwendung der Bestimmungszeichen und der Bestimmungs-Befehle (DEFSNG und DEFDBL)

   Diese beiden BASIC-Befehle dienen der Definition von Variablen. Siehe Abschnitt 13 für eine Beschreibung der Programmierung.

```
10: DEFDBL B,D
20: DIM B(2)
25: D!=123
30: DIM B!(2)
40: B(0)=9876543217876D5
50: B!(0)=B(0)
60: PRINT B(0): WAIT: PRINT B!(0),D
70: DEFSNG B,D
80: WAIT 0: PRINT B#(0): PRINT B(0), D
```

   [20] B wird als eine doppelt genaue Feldvariable gespeichert (ohne DEFDBL-Anweisung in Zeile 10 müßte Zeile 20 als DIM B# (2) geschrieben werden).
   [30] B! wird als einfach genaue Variable gespeichert.
   [50] Wenn die Inhalte der doppelt genauen Variable unter einer einfach genauen Variable gespeichert werden, ist die Anzahl der Stellen auf 10 beschränkt.

Bei der Ausführung des Programms produziert Zeile 60 folgende Anzeige:

RUN [↵]

```
RUN
                          98765432178760000
  9.87654E+17
                0
```

In Zeile 80 sieht das Display folgendermaßen aus:

[↵]

```
                0
                          98765432178760000
  9.87654E+17             123
>
```

Mischung von Variablen mit einfacher und doppelter Genauigkeit
Enthält eine Berechnung doppelt genaue Variablen, so geht der Computer bei Bedarf automatisch in den Modus der doppelten Genauigkeit.

Doppelte Genauigkeit wird in folgenden Fällen automatisch eingeschaltet:

Berechnungen mit 11-stelligen Werten und mehr:
z.B.: 1234567891234 x 5
Bei Verwendung des Buchstabens D zur Bezeichnung eines Exponenten:
z.B.: TAN 7.43D05
Bei Identifizierung von Werten mit dem Kreuzzeichen (#):
z.B.: 4#/7
Bei der Verwendung doppelt genauer Variablen:
z.B.: AB# + BC
Bei Verwendung des DEFDBL-Befehls:
z.B.: Tippen Sie im RUN-Modus DEFDBL ein. In der Statuszeile des Displays erscheint DBL.

DEFDBL [↵]

```
DEFDBL
>
```

5 [÷/] 9 [↵]

```
DEFDBL
5/9
                5.5555555555555555D-01
```

Enthält die Berechnungsformel gleichzeitig einfach und doppelt genaue Variablen, so wird die Berechnung innerhalb der Formel entsprechend dem zur Zeit gültigen Präzisionsgrad ausgeführt.

Beispiel:
6 * 5 + 4#/7
einfache Genauigkeit doppelte Genauigkeit
Berechnung mit doppelter Genauigkeit

Wenn doppelt genaue Werte unter einfach genauen Variablen eingegeben werden, so wird der doppelt genaue Präzisionswert auf die 10. Stelle gerundet.

Beispiel:
[C•CE] A B [SHIFT] + [#]
[=] 5 [SHIFT] + [#] [÷/] 9

```
AB#=5#/9_
```

[↵]

```
AB#=5#/9
                5.5555555555555556D-01
```

A B [=] A B [SHIFT] + [#]
[↵]

```
AB#=5#/9
                5.5555555555555556D-01
AB=AB=
                5.555555556E-01
```

Wenn ein doppelt genauer Wert in Verbindung mit einer Funktion benutzt wird, deren Argument in einfacher Genauigkeit ist, werden funktionale Berechnungen ausgeführt, nachdem der doppelt genaue Wert auf die 10. Stelle gerundet wurde.

Die folgenden Funktionen werden nur mit einfacher Genauigkeit ausgeführt:
DECI, HEX, POL, REC.

Dateien für Programme und Daten

Programme und Dateien stellen die wichtigsten Aspekte beim Gebrauch des Computers dar. Zahlreiche Speichermedien stehen zum Speichern von Programmen und Dateien zur Verfügung.

Ein Teil des internen Speichers des Computers kann als RAM-Diskette (E:) verwendet werden; das ist der am einfachsten zugängliche Speicherbereich. Externe RAM-Karten können als RAM-Diskette (F:) eingesetzt werden, so wie Disketten bei anderen Computern gebraucht werden. RAM-Karten sind so kompakt, daß mehrere davon einfach in der Brusttasche untergebracht werden können. Durch den Gebrauch von RAM-Karten wird dieser Computer einer der leistungsfähigsten auf dem Markt.

Das Pocket-Diskettenlaufwerk (CE-140F) von SHARP ist ein weiteres schnelles und nützliches Speichermedium, das erheblich zur Erweiterung der Flexibilität des Computers beiträgt. Dabei werden Standard-Disketten von 2,5 Zoll verwendet. Eine weitere, billige aber relativ langsame Alternative ist schließlich ein Kassettenrekorder.

Dateinamen

Soll eine Datei in ein Speichermedium, z.B. RAM-Diskette E des internen RAM, RAM-Diskette F der externenen RAM-Karte, Kassetten, einer Pocket-Diskette oder einem seriellen E/A-Gerät, gespeichert werden, muß die Datei einen Namen bekommen. Dieser Name wird benutzt zum Laden der Programm-Dateien in den Computerspeicher oder zum Zugang zu Daten-Dateien in dem betreffenden Medium. Der Dateiname ist beliebig und kann aus bis zu 8 der folgenden Zeichen bestehen:

A – Z, a – z, 0 – 9, #, $, %, &, ', (,), { , }, –, ^, _, @, Leerstelle

Erweiterung

Die Erweiterung ist eine zusätzliche Art, Datei-Typen (wie z.B. BASIC-Programm-Dateien oder Text-Dateien) zu identifizieren. Die Erweiterung besteht aus drei Zeichen, die am Ende des Dateinamens durch einen Punkt getrennt angehängt werden. Die Erweiterung wird spezifiziert, wenn eine Datei gesichert wird.

BASIC-Programme erhalten automatisch die Erweiterung .BAS, wenn sie mit dem SAVE-Kommando gesichert werden. Beim Laden in den Speicher mit dem LOAD-Kommando muß die .BAS-Erweiterung nicht spezifiziert werden.

Wird mit den Anweisungen FILES oder LFILES ein Verzeichnis der in einem Gerät befindlichen Dateien aufgelistet, erscheinen die BASIC-Programme mit der .BAS-Erweiterung, unabhängig davon, ob irgendeine andre Erweiterung bei der Sicherung der Datei bestimmt wurde. Die .BAS-Erweiterung muß bei Verwendung des COPY-Kommandos immer bestimmt werden.

Gerätenamen

Da Dateien auf Band, Diskette oder RAM-Karten gespeichert werden können, muß auch das Gerät bestimmt werden, wenn der Computer an mehr als ein Gerät angeschlossen wird. Der Gerätename muß von einem Doppelpunkt gefolgt sein (:). Es folgen die mit dem Computer benutzen Gerätenamen.

X: Pocket-Diskettenlaufwerk
E: RAM-Diskette E (internes RAM)
F: RAM-Diskette F (externe RAM-Karte)
CAS: Kassettenband
COM: Serielles E/A-Gerät

Eine komplette Dateien-Beschreibung besteht also aus dem Gerätenamen, dem Datei-Namen und der Erweiterung:

d: Dateiname.ext

Datei-Nummern

Datei-Nummern werden in Verbindung mit bestimmten Kommandos (z.B. OPEN, INPUT# und PRINT#) zum Zugang in eine Daten-Datei benutzt.
Datei-Nummern können mit #1 - #255 spezifiziert werden. Die Anzahl der Datei-Nummern, die gleichzeitig verwendet werden können, ist folgendermaßen eingeschränkt:

Gerätename	Max. Anzahl
Pocket-Diskettenlaufwerk	6
RAM-Diskette E RAM-Diskette F	Insgesamt 2
Kassette	1
Serieller E/A	1

Um Dateien mit dem SAVE- oder LOAD-Befehl zu speichern oder zu laden, erhöht sich die Anzahl um eins, da eine Datei-Nummer automatisch für jedes Gerät benutzt wird.
Da bei dem CSAVE- oder CLOAD-Befehl keine Datei-Nummern verwendet werden, können Programme mit diesen Befehle auf Kassette gespeichert oder davon geladen werden, auch wenn gegenwärtig eine andere Datei offen ist.
Vor der Ausführung des LOAD- oder MERGE-Befehls müssen alle Dateien geschlossen werden.

Daten-Dateien

Es gibt zwei Typen von Daten-Dateien: sequentielle und Direktzugriff-Daten-Dateien. Der Computer unterstützt nur sequentielle Daten-Dateien. Daten werden auf eine sequentielle Datei als eine Reihe von ASCII-Zeichen geschrieben, wobei eine Dateneinheit nach der andern (sequentiell) in der Übertragungs-Reihenfolge gespeichert wird. Die Daten werden bei späterem Zugang aufeinanderfolgend wiedergegeben.

Ausdrücke

Ein Ausdruck ist eine Kombination von Variablen, Konstanten und Operatoren, die auf einen einzigen Wert zusammengefaßt werden. Die Rechenbeispiele, die Sie vorher eingegeben haben, waren Beispiele für solche Ausdrücke. Ausdrücke sind ein wesentlicher Bestandteil von BASIC-Programmen. Zum Beispiel kann ein Ausdruck eine Formel sein, mit der das Ergebnis einer Gleichung errechnet wird, oder ein Test zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen zwei Größen oder ein Mittel, um eine Reihe von Zeichenfolgen zu formatieren.

Numerische Operatoren

Der Computer verfügt über fünf numerische Operatoren. Dies sind die arithmetischen Rechenzeichen, die Sie verwendet haben, als Sie die Benutzung des Computers als Taschenrechner im Abschnitt 6 kennenlernten:

+	Addition
–	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
^	Exponentation

Ein numerischer Ausdruck wird in der gleichen Weise konstruiert, wie Sie komplexe Rechenbefehle eingegeben haben. Numerische Ausdrücke können jede aussagefähige Kombination von numerischen Konstanten, numerischen Variablen und numerischen Operatoren beinhalten:

```
(A * B) ^ 2
A(2,3) + A(3,4) + 5.0 - C
(A/B) * (C + D)
```

Zeichenfolge-Ausdrücke

Zeichenfolge-Ausdrücke sind den numerischen Ausdrücken ähnlich, allerdings gibt es nur einen einzigen Zeichenfolgen-Operator: die Verkettung (+). Das benutzte Symbol ist dasselbe wie das Pluszeichen. Wird es mit einem Zeichenfolge-Paar benutzt, knüpft das + die zweite Zeichenfolge an das Ende der ersten an und schafft dadurch eine längere Zeichenfolge. Wenn Sie eine komplexere Zeichenfolgen-Verkettung und andere Zeichenfolgen-Operationen vernehmen, bedenken Sie bitte, daß der Computer nur 254 Zeichen annimmt.

Hinweis:
Zeichenfolge-Einheiten und numerische Einheiten können nicht in demselben Ausdruck definiert werden, es sei denn, man benutzt eine der Funktionen, die Zeichenfolge-Werte in numerische Werte umwandeln oder ungekehrt:

"15" + 10 ist unzulässig.
"15" + "10" ist "1510", nicht "25".

Verhältnis-Ausdrücke

Ein Verhältnis-Ausdruck vergleicht zwei Ausdrücke und gibt an, ob das festgestellte Verhältnis wahr oder unwahr ist. Die Verhältnis-Operatoren sind:

>	größer als
> =	größer oder gleich
=	gleich
< >	ungleich
< =	kleiner oder gleich
<	kleiner als

Die folgenden Ausdrücke werden als Verhältnis-Ausdrücke akzeptiert:

```
A < B
C(1,2) > = 5
D(3) < > 8
```

Wenn A gleich 10 wäre, B gleich 12, C(1,2) gleich 6 und D(3) gleich 9, wären alle diese Ausdrücke wahr.

Zeichenfolgen können ebenfalls mit Hilfe von Verhältnis-Ausdrücken verglichen werden. Die beiden Zeichenfolgen werden Zeichen für Zeichen gemäß dem Wert ihres ASCII-Codes verglichen (siehe Anhang B). Ist eine Zeichenfolge kürzer als eine andere, wird 0 oder NULL in die freibleibenden Positionen eingesetzt. Alle folgenden Beispiele sind wahr:

```
"ABCDEF" = "ABCDEF"
"ABCDEF" < > "ABCDE"
"ABCDEF" > "ABCDE"
```

Verhältnis-Ausdrücke beurteilen nach wahr oder unwahr. Beim Computer wird wahr durch –1 angegeben, unwahr durch eine 0.

Logische Ausdrücke

Logische Operationen benutzen zum Bau von Verbindungen zwischen Verhältnis-Ausdrücken die Funktionen der Booleschen Algebra AND (und), OR (oder), XOR (ausschließliches oder) und NOT (nicht). Die logischen Operationen in einem einzigen Ausdruck werden nach arithmetischen und Verhältnis-Operationen bewertet.

Auf diese Weise können logische Operatoren benutzt werden, die ihre Programmentscheidungen auf Grund mehrerer Bedingungen unter Verwendung der Anweisungen IF...THEN treffen.

Beispiel:

```
IF A < = 32 AND B > = 90 THEN 150
```

Diese Anweisung bewirkt, daß die Ausführung auf Zeile 150 springt, wenn der Wert der numerischen Variable A kleiner oder gleich 32 ist und wenn gleichzeitig der Wert der numerischen Variablen B größer oder gleich 90 ist.

```
IF X < > 13 OR Y = 0 THEN 50
```

Diese Anweisung bewirkt, daß die Ausführung auf Zeile 50 springt, es sei denn die Variable X hat den Wert 13, oder die Variable Y ungleich 0 ist.

In einer logischen Operation, in der zwei Ziffern im Bereich –32768 bis +32767 involviert sind, werden die zwei Ziffern in 16-stellige Binärzahl umgewandelt (in die Zweierkomplementform) und die logische Verbindung wird dann für jedes entsprechende Bit-Paar in den zwei Ziffern bewertet.

Die Ergebnisse, angezeigt durch die logischen Operatoren für diese Bit-Bewertungen, werden im folgenden aufgelistet:

AND

X	Y	X AND Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

OR

X	Y	X OR Y
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

XOR

X	Y	X XOR Y
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

NOT

X	NOT X
1	0
0	1

Nachdem nach jedem Bit-Paar das entsprechende Ergebnis (eine 1 oder eine 0) entsprechend obiger Tabelle zugewiesen wurde, wird die sich ergebende 16-stellige Binärzahl zurück in einen Dezimalwert verwandelt. Diese Zahl ist das Ergebnis der logischen Operation.

Beispiel:

```
41 AND 27 →                41 = 101001
gleich                     27 = 011011   AND
9                             ← 001001

41 OR 27 →                 41 = 101001
gleich                     27 = 011011   OR
59                            ← 111011


41 XOR 27 →                41 = 101001
gleich                     27 = 011011   XOR
50                            ← 110010

NOT 3 →                     3 = 0000000000000011   NOT
gleich                        ← 1111111111111100
–4 (Zweierkomplementform)
```

NOT X kann generell berechnet werden durch die Gleichung NOT X = –(X+1).

Klammerung und Vorrang der Operatoren

Bei der Bearbeitung komplexer Ausdrücke folgt der Computer einer Reihe vordefinierter Prioritäten, die bestimmen, in welcher Reihenfolge die Operatoren bearbeitet werden. Das kann sehr wichtig sein:

5 + 2 * 3 kann sein

5 + 2 = 7 oder 2 * 3 = 6
7 * 3 = 21 6 + 5 = 11

Die genauen Regeln des "Operatoren-Vorrangs" werden auf Seite 162 beschrieben.

Damit Sie sich nicht alle diese Regeln merken müssen und damit Sie Ihre Programme eindeutiger gestalten, benutzen Sie immer Klammern, um die Reihenfolge der Bearbeitung von Operatoren vorzugeben. Das obige Beispiel wird eindeutig, wenn Sie schreiben:

(5 + 2) * 3 oder 5 + (2 * 3)

13. PROGRAMMIEREN

Im vergangenen Abschnitt haben wir einige Begriffe und Ausdrücke der Programmiersprache BASIC kennengelernt. In diesem Abschnitt wollen wir nun diese Elemente benutzen, um Programme zu schreiben. Wir möchten noch einmal darauf hinweisen, daß dieses Handbuch nicht als Einführung in die BASIC-Programmierung verstanden werden soll. Dieser Abschnitt soll Sie lediglich in den besondren Gebrauch des BASIC auf dem Computer einführen.

Programme

Ein Programm besteht aus einer Reihe von an den Computer gerichteten Befehlen. Denken Sie daran, daß der Computer nur eine Maschine ist, die genau die Operationen durchführt, die Sie angeben. Sie als Programmierer sind dafür verantwortlich, daß korrekte Befehle eingegeben werden.

BASIC-Anweisungen

Der Computer setzt Programme entsprechend einem bestimmten Format um. Dieses Format wird Anweisung genannt. Sie geben die BASIC-Anweisungen immer nach einem bestimmten Muster ein. Anweisungen müssen mit einer Zeilennummer beginnen:

```
10: INPUT A
20: PRINT A*A
30: END
```

Zeilennummern

Jede Programmzeile muß eine eigene Nummer haben, und zwar muß diese eine ganze Zahl zwischen 1 und 65279 sein. Zeilennummern sind die Bezugspunkte des Computers. Sie geben dem Computer an, in welcher Reihenfolge er ein Programm abarbeiten muß. Es ist nicht erforderlich, daß Sie die Programmzeilen folgerichtig eingegeben haben (obwohl das sicher weniger verwirrend sein dürfte, besonders wenn Sie noch Anfänger sind). Der Computer beginnt beim Durcharbeiten eines Programms immer mit der niedrigten Zeilennummer und arbeitet die folgenden in ansteigender Reihenfolge ab.

Mit dem AUTO-Kommando können Sie automatisch Zeilennummern einfügen. Jedesmal, wenn Sie die [←┘] -Taste drücken, wird eine neue Zeilennummer, in der richtigen aufsteigenden Reihenfolge, automatisch eingefügt. Eine vollständige Beschreibung dieser nützlichen Funktion finden Sie im Abschnitt 16. BASIC KOMMANDO LEXIKON.

Beim Programmieren ist es sinnvoll, genug Raum für spätere Einschübe zwischen den einzelnen Zeilen zu lassen (10, 20, 30, ... 10, 30, 50, usw.). Dies ermöglicht den Einschub von zusätzlichen Zeilen, falls notwendig.

Wenn Sie gleiche Zeilennummer benutzen, wird die ältere Zeile gelöscht, wenn Sie eine neue mit derselben Nummer eingeben.

Etikettierte Programme

Es wird häufiger vorkommen, daß Sie mehrere verschiedene Programme zur gleichen Zeit im Speicher abspeichern wollen. (Vergessen Sie nicht, verschiedene Zeilennummern zu vergeben.) Um ein Programm mit einem RUN- oder einem GOTO-Befehl zu starten, müssen Sie sich normalerweise an die erste Zeilennummer eines jeden Programms erinnern. Aber es gibt eine einfachere Möglichkeit! Sie können jedes Programm alphanumerisch benennen und starten.

Die erste Zeile jedes Programms benennen, das als Referenz verwendet werden soll. Das Etikett besteht aus einem Buchstaben und bis zu 19 alphanumerischen Zeichen; davor muß entweder ein * stehen oder der Ausdruck muß in Anführungszeichen eingeschlossen sein, gefolgt von einem Doppelpunkt:

```
10: *A: PRINT "FIRST"
20: END
80: "B": PRINT "SECOND"
90: END
```

Die Formate *Etikett oder "Etikett" können beide verwendet werden. Das Format *Etikett wird allerdings empfohlen, da es schneller zur Ausführung kommt und in einer Programmauflistung besser erkennbar ist.

BASIC-Kommandos (Befehle)

Alle BASIC-Anweisungen müssen Befehle enthalten. Diese Befehle sagen dem Computer, welche Operation er durchführen soll. Ein Befehl ist immer ein Programmbestandteil, insofern erfolgt die Operation nicht direkt.

Einige Anweisungen erfordern oder erlauben den Gebrauch eines Operanden:

```
10: DATA "HELLO"
20: READ B$
30: PRINT B$
40: END
```

Operanden informieren den Computer darüber, auf welche Daten sich die vom Befehl angeordnete Operation bezieht. Einige Befehle erfordern Operanden, bei andern Befehlen sind sie fakultativ. Einige Befehle erlauben keine Operanden. (Im Abschnitt 16. BASIC KOMMANDO LEXIKON finden Sie die BASIC-Befehle und ihre Anwendung auf dem Computer.)

Hinweis:
Kommandos, Funktionen und Variable müssen in Großbuchstaben eingegeben werden.

Direkt-Kommandos

Direkt-Kommandos sind Anweisungen an den Computer, die außerhalb eines Programms eingegeben werden. Sie fordern den Computer auf, bestimmte Vorgänge durchzuführen oder einen bestimmten Modus zu setzen, der dann wieder die Art der Programmbearbeitung determiniert.

Direkt-Kommandos haben unmittelbare Wirkung — sobald Sie die Eingabe des Direkt-Kommandos beendet haben (durch Betätigen der [↵] -Taste), wird die Anweisung ausgeführt. Direkt-Kommandos gehen keine Zeilennummern voraus:

```
RUN
NEW
RADIAN
```

Strukturierte BASIC-Kommandos

Zusätzlich zu den normalen BASIC-Kommandos stehen bei diesem Computer vier strukturierte BASIC-Kommandos zur Verfügung. Diese Kommandos werden zum einfacheren Lesen und Verstehen von Programmen verwendet.

IF...THEN...ELSE...ENDIF ist eine Bedingungsanweisung. Wenn die Bedingung der IF-Anweisung erfüllt ist, wird die Anweisung bzw. der Ausdruck nach THEN ausgeführt; wenn sie nicht erfüllt falsch ist, wird der Teil nach ELSE ausgeführt. Diese Anweisung ist das Blockformat von IF...THEN...ELSE, das als Format in einer Zeile geschrieben wird. Die Funktion der beiden Formate ist grundsätzlich gleich.

REPEAT... UNTIL und WHILE...WEND sind bedingte Schleifenanweisungen. Mit dem ersten Befehl wird eine Schleife so lange ausgeführt, bis die Bedingung erfüllt ist. Mit dem zweiten Befehl wird die Schleife so oft ausgeführt, solange die Bedingung erfüllt ist.

SWITCH... CASE...DEFAULT...ENDSWITCH führt Anweisungen nach der CASE-Anweisung aus, entsprechend den Werten der Variablen, die in der SWITCH-Anweisung gegeben werden. Anders als die Anweisung ON...GOTO kann mit der SWITCH...CASE-Anweisung nach CASE eine Buchstaben-Zeichenfolge verwendet werden. Damit können die eingegebenen Zeichenfolge-Variablen direkt mit den Werten der CASE-Anweisung verglichen werden.

Modi (Betriebsarten)

Sie erinnern sich sicherlich, daß Sie, als Sie den Computer als Rechner benutzt haben, im CAL- oder im RUN-Modus gearbeitet haben.

Der RUN-Modus wird ebenfalls gebraucht, um die von Ihnen geschriebenen Programm abzuarbeiten.
Der PRO-Modus wird gewählt, wenn Sie Programme eingeben oder editieren wollen.

Der Anfang des Programmierens

Nachdem Sie in vielen Übungen den Computer als Taschenrechner benutzt haben, sind Sie sicherlich schon recht vertraut mit der Tastatur. Von nun an werden wir, wenn wir eine Eingabe zeigen, nicht mehr jede Tastenbedienung angeben. Denken Sie immer daran, [SHIFT] zu betätigen, um Zugang zu den Zeichen oberhalb der Tasten zu bekommen, und vergessen Sie nicht am Ende jeder Zeile die Taste [↵] zu betätigen.

Nun können Sie mit dem Programmieren beginnen!
Um Programmieranweisungen in den Computer einzugeben, schalten Sie den Computer erst in den PRO-Modus, indem Sie die [BASIC] -Taste benutzen. Auf dem Display erscheint dann folgende Anzeige:

Geben Sie das NEW-Kommando ein.

Das NEW-Kommando löscht alle vorhandenen Programme und Daten aus dem Arbeitsspeicher. Das Bereitschaftssymbol erscheint, wenn Sie die [↵] -Taste gedrückt haben. Es zeigt an, daß der Computer nun Eingaben erwartet:

Beispiel 1 — Eingabe und Ablauf eines Programms
Vergewissern Sie sich, daß der Computer sich im PRO-Modus befindet, und geben Sie das folgende Programm ein:

1 0 P R I N T
[SHIFT] + ["] H E L L O
[SHIFT] + ["]

Beachten Sie, daß der Computer bei Druck auf [↵] automatisch zwischen die Nummer und das Kommando einen Doppelpunkt setzt.

Überprüfen Sie, daß die Anweisung das richtige Format hat, und ändern Sie dann durch Druck auf die [BASIC] -Taste den Modus auf den RUN-Modus.

[C•CE] R U N [↵]

Da dies die einzige Programmzeile ist, beendet der Computer das Programm und geht auf das Bereitschaftszeichen von BASIC zurück, " > ".

Beispiel 2 — Editieren eines Programms
Nehmen wir an, Sie wollen den Inhalt dessen, was Ihr Programm anzeigt, verändern, d.h. Sie wollen Ihr Programm editieren. Bei einem einzeiligen Programm können Sie die Eingabe schlicht wiederholen, aber wenn Sie komplexere Programme schreiben, wird das Editieren zu einem wichtigen Bestandteil des Programmierens. Wir wollen das Programm, das Sie gerade geschrieben haben, editieren.

Sind Sie noch im RUN-Modus? Wenn ja, so schalten Sie zurück in den PRO-Modus.

Um das Programm editieren zu können, müssen Sie es nun wieder aufrufen. Benutzen Sie dazu die [▲] -Taste. Sofern Ihr Programm vollständig durchgelaufen war, ruft die [▲] -Taste lediglich die letzte Programmzeile auf. Falls ein Fehler im Programm vorlag oder Sie die Ausführung mit [BREAK] unterbrochen hatten, ruft die [▲] -Taste die Zeile auf, in der der Fehler liegt oder in der der Abbruch erfolgte. Um Veränderungen im Programm vorzunehmen, kann das Programm mit der [▲] -Taste aufgerollt (Aufrufen der vorherigen Zeile) und mit der [▼] -Taste abgerollt werden (Anzeige der folgenden Zeile). Beim kontinuierlichen Drücken von [▲] oder [▼] wird das Programm auf dem Display auf- oder abgerollt.

Um den Cursor innerhalb einer Zeile des Programms zu bewegen, werden die Taste [►] (rechter Pfeil) und [◄] (linker Pfeil) verwendet.

Durch Drücken von [SHIFT] + [►] wird der Cursor auf das Zeichen ganz rechts in der Zeile gebracht.
Durch Drücken von [SHIFT] + [◄] wird der Cursor auf das Zeichen ganz links in der Zeile gebracht.

Mit Hilfe von [►] setzen Sie nun den Cursor auf das ersten Zeichen, das Sie ändern möchten.

[▲]

```
10:PRINT "HELLO"
```

[►] [►] [►] [►] [►]
[►] [►] [►]

```
10 PRINT "HELLO"
```

Beachten Sie, daß der Cursor die Form eines blinkenden Rechtecks angenommen hat, um so anzuzeigen, daß er auf einem schon bestehenden Zeichen steht. Geben Sie folgendes ein:

G O O D B Y E [SHIFT] + ["]
[SHIFT] + [!]

```
10 PRINT "GOODBYE"!_
```

Vergessen Sie nicht, am Zeilenende [↵] zu drücken. Schalten Sie um in den RUN-Modus.

R U N [↵]

```
RUN
GOODBYE
Syntax error in 10
```

Die Fehlermeldung zeigt die Art des Fehlers an und die Nummer der Zeile, in welcher der Fehler aufgetreten ist.

Drücken Sie [C•CE], um die Fehlermeldung zu beseitigen.

Schalten Sie zurück in den PRO-Modus. Sie müssen unbedingt im PRO-Modus sein, um Änderungen im Programm vornehmen zu können. Mit Hilfe von [▲] (oder [▼]) rufen Sie die Zeile, in der sich der Fehler befindet, ab.

[▲] (oder [▼])

```
10 PRINT "GOODBYE"!
```

Der blinkende Cursor steht auf der kritischen Stelle. Sie haben gelernt, daß Sie, wenn Sie Zeichenfolgen-Konstanten in BASIC eingeben, alle dazugehörigen Zeichen in Anführungszeichen einschließen müssen. Benutzen Sie die [DEL]-Taste, um das "!" zu löschen.

[DEL]

```
10 PRINT "GOODBYE"_
```

Wir wollen nun das Ausrufezeichen ! an die richtige Stelle setzen. Wenn man Programme aufbereitet, werden die DEL- und die INS-Funktionen genauso benutzt wie beim Korrigieren einfacher Rechenoperationen. Mit Hilfe von [◄] bringen Sie den Cursor auf das der Einfügung folgende Zeichen.

[◄]

```
10 PRINT "GOODBYE"
```

Drücken Sie die [INS]-Taste. Ein "◄" markiert die Stelle, an der ein neues Zeichen einzugeben ist:

[INS]

```
10 PRINT "GOODBYE"
```

Geben Sie das "!" ein. Die Anzeige sieht nun folgendermaßen aus:

[SHIFT] + [!]

```
10 PRINT "GOODBYE!"
```

Denken Sie daran [↵] zu drücken, damit die Korrektur in das Programm aufgenommen wird.

Hinweise:

1. Wenn Sie eine ganze Zeile aus dem Programm löschen möchten, geben Sie nur die Zeilennummer ein; dann wird die ursprüngliche Zeile gelöscht. Mit dem DELETE-Kommando können Sie mehr als eine Zeile auf einmal löschen.
2. Werden im PRO-Modus Daten eingegeben, ohne daß der Cursor angezeigt wird, werden die entsprechenden Zeichen gewöhnlich in der linken Spalte der obersten Displayzeile angezeigt: Benutzen Sie dagegen die [►] - oder [◄] - Taste, wenn der Cursor angezeigt wird, werden die sukzessiven Eingaben von der Cursorposition aus angezeigt.

Zum Editieren von mehreren Programmzeilen siehe "Verwendung des Bildschirm-Editors" auf Seite 189.

Beispiel 3 — Gebrauch von Variablen beim Programmieren

Wenn Ihnen der Gebrauch numerischer und Zeichenfolgen-Variablen nicht vertraut ist, lesen Sie noch einmal die entsprechenden Beschreibungen in Abschnitt 12. Der Gebrauch von Variablen beim Programmieren erlaubt eine sehr differenzierte Ausnutzung des Computers.
Erinnern Sie sich, daß Sie einfache numerische Variablen mit Buchstaben von A bis Z belegen:

```
A = 5
```

Für die Zuweisung von Zeichenfolge-Variablen können auch Buchstaben verwendet werden, gefolgt von einem $-Zeichen.

```
A$ = "TOTAL"
```

Die einer Variablen zugewiesenen Werte können sich im Laufe eines Programms ändern, sie können jeweils den im Programm eingegebenen oder errechneten Wert annehmen. Eine Möglichkeit der Variablenzuweisung ist, den Befehl INPUT zu benutzen. Im folgenden Programmbeispiel ändern sich der Wert der Variablen A$ aufgrund der Daten, die eingegeben werden, um auf die Frage "WORD?" zu antworten.

Geben Sie dieses Programm ein:

```
10: INPUT "WORD?";A$
20: B=LEN(A$)
30: PRINT "THE WORD (";A$;") HAS"
40: PRINT B;" LETTERS"
50: END
```

Das zweite neue Element in diesem Programm ist der Gebrauch der END-Anweisung, um die Beendigung des Programms anzuzeigen. END läßt den Computer wissen, daß das Programm beendet ist. Es ist ein Vorteil beim Programmieren, immer eine END-Anweisung zu benutzen.

Wenn die Programme komplexer werden, möchten Sie sie möglicherweise noch einmal durchsehen, bevor Sie sie ausführen. Zu diesem Zweck benutzen Sie das LIST-Kommando. LIST, das nur im PRO-Modus benutzt werden kann, bringt das gesamte Programm, angefangen bei der niedrigsten Zeilennummer, zur Anzeige. Versuchen Sie dieses Programm aufzulisten:

L I S T [↵]

```
10:INPUT "WORD?";A$
20:B=LEN (A$)
30:PRINT "THE WORD (";A$;") HAS"
40:PRINT B;" LETTERS"
```

Benutzen Sie dazu die Tasten [▲] und [▼], um sich im Programmen zu bewegen, bis Sie das gesamte Programm durchgesehen haben. Nachdem Sie das Programm kontrolliert haben, lassen Sie es laufen:

[C•CE] R U N [↵]

```
RUN
WORD?_
```

H E L P

```
RUN
WORD?HELP_
```

[↵]

```
WORD?HELP
THE WORD (HELP) HAS
 4  LETTERS
>
```

Dies ist das Ende des Programms. Natürlich können Sie es noch einmal laufen lassen, indem Sie RUN eingeben. Auf jeden Fall wäre das Programm interessanter, wenn es mehr als eine Eingabemöglichkeit enthielte. Wir wollen das Programm nun so modifizieren, daß es weiterläuft, ohne daß man nach jeder Antwort RUN eingeben muß.

Gehen Sie zurück in den PRO-Modus und benutzen Sie den Auf- oder Abwärts-Pfeil (oder LIST), um in Zeile 50 zu kommen oder geben Sie folgendes ein:

L I S T 5 0 [↵]

```
50:END
```

Sie können nun 50 eingeben, um so die gesamte Zeile zu löschen. Sie können aber auch den Cursor mit [►] auf das E in END setzen. Ändern Sie die Zeile 50 folgendermaßen:

50: GOTO 10

Nun lassen Sie das modifizierte Programm laufen (RUN).

Die GOTO-Anweisung schafft eine Programm-Schleife (d.h. eine bestimmte Operation wird immer wieder durchgeführt). Da Sie der Schleife kein Ende gesetzt haben, wird sie nicht abgebrochen (eine "endlose" Schleife). Um dieses Programm zu unterbrechen, drücken Sie die [BREAK] -Taste.

Wenn Sie ein Programm mit der [BREAK] -Taste unterbrochen haben, können Sie es mit dem CONT-Kommando neu starten. CONT steht für CONTinue (fortsetzen). Bei Eingabe des CONT-Kommandos läuft das Programm von da aus weiter, wo es mit [BREAK] unterbrochen wurde.

Beispiel 4 — Komplexere Programmierung
Das folgende Programm berechnet die Fakultät von N (N!). Das Programm beginnt mit 1 und berechnet N! bis zu der Grenze, die Sie eingeben. Geben Sie das Programm ein:

```
100: F=1: WAIT 118
110: INPUT "LIMIT?" ;L
120: FOR N=1 TO L
130: F=F*N
140: PRINT N,F
150: NEXT N
160: END
```

In diesem Programm sind einige neue Erscheinungen enthalten. Der Befehl WAIT in Zeile 100 kontrolliert den Zeitraum, über den eine Zeile im Display bleibt, ehe das Programm fortgesetzt wird. Die Zahlen und ihre Fakultäten werden angezeigt, wenn sie berechnet werden. Durch die WAIT-Anweisung bleiben sie etwa 2 Sekunden auf der Anzeige.

Ebenfalls in Zeile 100 tauchen zwei Anweisungen auf, die durch einen Doppelpunkt (:) getrennt werden. Sie können so viele Anweisungen in eine Zeile schreiben, wie Sie möchten, solange Sie die einzelnen Anweisungen durch Doppelpunkte voneinander trennen und die maximale Anzahl von 80 Zeichen pro Zeile, einschließlich [←┘], nicht überschreiten. Solche Mehrfach-Anweisungen machen allerdings das Lesen und Schreiben eines Programms schwieriger. Es ist deshalb besser, sie nur zu benutzen, wenn die Einzel-Anweisungen sehr kurz und einfach sind oder wenn es einen besonderen Grund dafür gibt, Mehrfach-Anweisungen zu verwenden.

In diesem Programm wurde in Zeile 120 den Befehl FOR und in Zeile 150 den Befehl NEXT benutzt, um eine Schleife aufzubauen. In Beispiel 3 hatten Sie eine "endlose" Schleife geschaffen, die sich kontinuierlich bis zum Drücken der Taste [BREAK] wiederholte. Mit dieser FOR...NEXT-Schleife addiert der Computer jedesmal 1 zu N hinzu, wenn der Programmablauf den NEXT-Befehl erreicht. Dann wird geprüft, ob N die anfangs gesetzte Grenze L überschreitet. Ist N kleiner oder gleich L, beginnt der Programmdurchlauf wieder am Anfang der Schleife. Ist N größer als L, geht der Programmablauf in Zeile 160 weiter und wird dort beendet.

In einer FOR...NEXT-Schleife können Sie jede feste numerische Variable oder einfache Variable mit einfacher Genauigkeit benutzen. Sie müssen auch nicht mit Schritt 1 anfangen und Sie können bei jedem Programmschritt jeden beliebigen Betrag dazu addieren. Näheres dazu finden Sie im BASIC KOMMANDO LEXIKON.

Wir haben dieses Programm mit Zeilennummern von 100 aufwärts benannt. Eine solche Benennung mit unterschiedlichen Zeilennummern macht es möglich, daß man mehrere Programme zur gleichen Zeit im Arbeitsspeicher hat. Um dieses Programm anstelle des Programms der Zeile 10 durchlaufen zu lassen, schalten Sie in den RUN-Modus und geben folgendes ein:

```
[C•CE]
RUN100
```

Das Programm kann auch einen Namen mit einem Etikett erhalten; dann wird es mit "RUN *Etikett" gestartet.

Hinweise zum PRINT-Befehl:
Wenn mehr als vier Zeilen angezeigt werden sollen, wird die erste Zeile nach oben abgerollt und kann nicht mehr zurückgerufen werden. Mit den Befehlen PAUSE oder WAIT innerhalb des Programms kann die Anzeige auf dem Display verlangsamt werden. Außerdem kann auch ein Drucker verwendet werden. (Siehe die Befehle für PAUSE, WAIT oder LPRINT.)

Der WAIT-Befehl trifft auf jeden PRINT-Befehl zu. Lange PRINT-Befehle können damit in kürzere Befehle umgesetzt werden, wenn die Anzeige zu schnell abrollt.

Beispiel:

```
100 PRINT A, B, ..., P
          ↓
100 PRINT A, B, ... H: PRINT I, J, ..., P
```

Da die meisten Computer den WAIT-Befehl nicht unterstützen, kann auch eine Warteschleife verwendet werden, um die Zeit für die Darstellung zu verlangsamen, z.B. FOR J=1 TO 500:NEXT J.

Speichern von Programmen im Computer

Sie erinnern sich sicherlich, daß Einstellungen und Funktionen im Computer erhalten bleiben, auch wenn Sie ihn abschalten. Programme bleiben ebenfalls im Speicher erhalten, wenn Sie den Computer abschalten oder er das automatisch tut (mit AUTO OFF). Selbst wenn Sie die Tasten [BREAK], [C•CE] oder [SHIFT] + [CA] betätigen, bleiben die Programme erhaltem.
Programme gehen nur dann aus dem Speicher verloren, wenn Sie einen der folgenden Vorgänge ausführen:

- NEW eingeben, ehe Sie in der PRO-Betriebsart mit dem Programmieren beginnen.
- Den Computer mit dem RESET-Schalter initialisieren.
- Ein neues Programm mit DEN GLEICHEN ZEILENNUMMERN schreiben, die bereits für sich im Speicher befindliche Programme verwendet wurden.

Verwendung des Bildschirm-Editors

Der Bildschirm-Editor, der im PRO-Modus verwendet werden kann, dient dem einfacheren Editieren und der Fehlersuche (Debugging) von Programmen.

Änderungen der Programminhalte
Im folgenden Beispiel wird ein Programm zur Berechnung der Kreisfläche so geändert, daß damit das Volumen einer Kugel berechnet werden kann. Bei dem neuen Programm werden der Radius (R) und das Volumen (V) der Kugel gleichzeitig angezeigt.

Mit dem LIST-Kommando die Programmliste zur Anzeige bringen:

L I S T [↵]

```
10:INPUT R
20:S=PI *R*R     ← Ändern auf V=4/3*P1 *R^3.
40:PRINT S       ← Ändern auf PRINT R, V.
50:END
```

[▼] [►] V [►] [INS]
4 [÷/] 3 [X*] [►] [►] [►]
[►] [►] [INS] [y^x] 3

```
10 INPUT R
20 V=4/3*PI *R^3_  ← Zeile 20 wurde geändert.
40 PRINT S
50 END
```

[▼] [◄] R [1] V [↵]

```
10 INPUT R
20 V=4/3*PI *R^3
40 PRINT R, V      ← Zeile 40 wurde geändert.
50 END
```

Mit dem Bildschirm-Editor können Sie das ganze Programm auf einmal oder Zeile für Zeile editieren. Sie brauche also am Ende einer Programmzeile nicht immer die [↵]-Taste zu drücken; sie wird erst am Ende des gesamten Editiervorgangs gedrückt. Wenn statt [↵] die Taste [C•CE] gedrückt wird, werden die Änderungen während des Editierens der letzten Zeile nicht berücksichtigt.
Programmzeilen können auch editiert werden, wenn der Cursor auf eine andere Zeile bewegt wird oder wenn die Betriebsart mit [BASIC] oder einer anderen Funktionstaste geändert wird.

Beim Bildschirm-Editor werden folgende Tastenfunktionen verwendet:

[►] ··· Bewegt den Cursor um eine Stelle nach rechts. Wenn sich der Cursor auf dem letzten Zeichen einer Linie befindet, wird der Cursor auf die letzte Stelle der neuen Linie bewegt.

[◄] ··· Bewegt den Cursor um eine Stelle nach links. Wenn sich der Cursor auf dem ersten Zeichen einer Linie befindet, wird der Cursor auf die erste Stelle der vorhergehenden Linie bewegt.

[▼] ··· Bewegt den Cursor auf die nächste Linie, ohne Einfluß auf die Cursorposition. Wenn die gegenwärtige Spaltenposition nach dem letzten Zeichen der folgende Linie ist, bewegt sich der Cursor auf das letzte Zeichen.

[▲] ··· Bewegt den Cursor auf die vorherige Linie, ohne Einfluß auf die Cursorposition. Wenn die gegenwärtige Spaltenposition nach dem letzten Zeichen der vorhergehenden Linie ist, bewegt sich der Cursor auf das letzte Zeichen.

Wenn diese Tasten gedrückt gehalten werden, erfolgt eine kontinuierliche Wiederholung der Funktion.

[↵], gefolgt von [CTRL] + [U] ··· Beendet den Bildschirm-Editor.

Löschen einer Programmzeile

Zum Löschen einer Programmzeile wird zuerst [C•CE] gedrückt, um die Anzeige auf dem Bildschirm zu löschen. Dann die Nummer der zu löschenden Zeile eingeben und [↵] drücken. Mit der [DEL]-Taste kann auch der Inhalt einer Zeile einzeln gelöscht werden, ausgenommen die Zeilennummer. Abschließend [↵] drücken.

BEISPIEL: Löschen der Zeile 10 aus dem Programm:
C•CE 10 ↵

Das Löschen mit der DEL-Taste wird nicht ausgeführt, wenn die Zeilennummer zusammen mit dem Inhalt der Zeile gelöscht wird.

BEISPIEL: Löschen der Zeile 10 aus dem Programm:

L I S T ↵

```
10:INPUT R
20:V=4/3*P1 *R^3
40:PRINT R, V
50:END
```

◄ ◄

```
10 INPUT R
20 V=4/3*P1 *R^3
40 PRINT R, V
50 END
```

DEL (10 mal drücken, um Zeile 10 zu löschen.)

```
_
20 V=4/3*P1 *R^3
40 PRINT R, V
50 END
```

▼

```
10 INPUT R          ← Der ursprüngliche Inhalt von Zeile
20 V=4/3*P1 *R^3      10 wird angezeigt weil die
40 PRINT R, V         Zeilennummer gelöscht wurde.
50 END
```

Kopieren einer Programmzeile (Anhängen)
Zum Kopieren einer bestimmten Programmzeile muß die Zeilennummer dieser Zeile geändert werden. Der Inhalt der Zeile wird direkt nach der Zeile mit der neuen Nummer kopiert. Der Inhalt der kopierten Programmzeile kann editiert werden; der Inhalt der Originalzeile und die Original-Zeilennummer bleiben unverändert.
Wenn der Cursor aus der kopierten Zeile bewegt wird (mit ↵, ▼ oder ▲), werden die Zeilennummern der Reihe nach sortiert.
Zum Anhängen einer neuen Programmzeile wird entweder eine bestehende Zeile wie oben beschrieben kopiert oder nach dem Löschen der Anzeige auf dem Bildschirm mit C•CE eine neue Zeile geschrieben. Zum Anfügen einer neuen Zeile nach der letzten Programmzeile wird einfach eine neue Zeilennummer eingegeben.

Daten-Dateien

Es folgen einige Programmbeispiele für die Speicherung von Daten-Dateien.

Erstellen einer sequentiellen Datei
Programm 1 ist ein kurzes Programm, das eine sequentielle Datei DATA erstellt, mit den Information, die Sie mittels Tastatur eingeben.

Programm 1 — Erstellung einer sequentiellen Datei

```
10: DIM DE$(1)
20: OPEN "E:DATA" FOR OUTPUT AS #20
30: CLS
```

```
 40: INPUT "NAME: " ;NA$
 50: IF NA$="DONE" THEN 100
 60: INPUT "DEPARTMENT: " ;DE$(1)
 70: INPUT "DATE HIRED: " ;HI$
 80: PRINT #20,NA$;"," ;DE$(1);",";HI$
 90: GOTO 30
100: CLOSE #20
110: END
```

Vor der Ausführung wird INIT "E:10K" [←┘] eingegeben, um Speicherplatz auf der RAM-Diskette E zuzuweisen.

```
RUN
NAME: SAMUEL GOLDWYN
DEPARTMENT: AUDIO/VISUAL AIDS
DATE HIRED: 01/12/72
NAME: MARVIN HARRIS
DEPARTMENT: RESEARCH
DATA HIRED: 12/03/65
NAME: DEXTER HORTON
DEPARTMENT: ACCOUNTING
DATE HIRED: 04/27/81
NAME: DONE
```

Lesen von Daten aus einer sequentiellen Datei

Schauen Sie sich jetzt Programm 2 an. Es geht in die Datei DATA hinein, die in Programm 1 erstellt wurde, und zeigt die Namen aller 1981 eingestellten Mitarbeiter an.

Programm 2 — Zugang in eine sequentielle Datei

```
10: DIM DE$(1)                                  RUN
20: OPEN "E:DATA" FOR INPUT AS #20
30: INPUT #20,NA$,DE$(1),HI$                    DEXTER HORTON
40: IF RIGHT$(HI$,2)="81" THEN PRINT NA$        Input past end in 30
50: GOTO 30
```

Programm 2 liest, aufeinanderfolgend, jede Einheit der Datei und druckt die Namen aller 1981 eingestellten Mitarbeiter aus. Wenn alle Daten gelesen sind, verursacht Zeile 30 eine Fehlermeldung ERROR. Um diesen Fehler zu vermeiden, benutzen Sie die EOF-Funktion, die das Ende der Datei anfragt. Das überarbeitete Programm sieht folgendermaßen aus:

```
10: DIM DE$(1)
20: OPEN "E:DATA" FOR INPUT AS #21
25: IF EOF(21) THEN 60
30: INPUT #21,NA$,DE$(1),HI$
40: IF RIGHT$(HI$,2)="81" THEN PRINT NA$
50: GOTO 25
60: CLOSE #21
70: END
```

Wie in diesen Programmen gezeigt, sind folgende Schritte zum Erstellen einer sequentiellen Datei und zur Eingabe der Daten darin erforderlich:

1. Öffnen (OPEN) Sie die Datei zur Ausgabe (OUTPUT).
2. Mit der PRINT#-Anweisung schreiben Sie die Daten in die Datei.
3. Schließen (CLOSE) Sie die Datei und öffnen Sie sie erneut zum Lesen der Daten im INPUT-Modus.
4. Zum Lesen der Daten von der Datei in das Programm benutzen Sie die INPUT#-Anweisung.

Hinzufügen von Daten in eine sequentielle Datei
Haben Sie eine Daten-Datei gespeichert und wollen an ihrem Ende weitere Daten hinzufügen, so können Sie die Datei nicht einfach im OUTPUT-Modus eröffnen und mit dem Schreiben der Daten beginnen. Sobald Sie eine sequentielle Datei im Ausgabe-Modus öffnen, zerstören Sie alle darauf befindlichen Inhalte.

Benutzen Sie stattdessen den APPEND-Modus. Wenn die Datei nicht schon existiert, arbeitet der Öffnungsbefehl so, als ob der OUTPUT-Modus bestimmt worden wäre.

Zum Hinzufügen von Daten in eine bestehende Datei mit Namen "FOLKS" gehen Sie auf folgende Weise vor:

Programm 3 — Hinzufügen von Daten in eine sequentielle Datei

```
110: DIM AD$(0)
120: OPEN "E:FOLKS" FOR APPEND AS #22
130: REM ADD NEW ENTRIES TO FILE
140: CLS
150: INPUT "NAME?";NA$
160: IF NA$="00" THEN 230: REM 00 EXITS INPUT LOOP
170: INPUT "ADDRESS?";AD$(0)
180: INPUT "BIRTHDAY?";BI$
190: PRINT #22,NA$
200: PRINT #22,AD$(0)
210: PRINT #22,BI$
220: GOTO 140
230: CLOSE #22
```

Geben Sie als Antwort auf die Frage in Zeile 150 NAME? zweimal die Null (00) ein, damit das Programm dazu gebracht wird, aus der Eingabeschleife in Zeile 160 herauszuspringen. Mit der REM-Anweisung können Sie kommentare zu Ihrem Programm notieren.

Diese kurze Einführung in das Programmieren mit dem Computer sollte dazu dienen, die aufregenden Möglichkeiten des Programmierens mit Ihrem neuen Computer näher zu beschreiben.

Programmierbare Funktionstasten

Die programmierbaren Funktionstasten (PF1 – PF5) können auch zum Schreiben oder Laufenlassen von Programmen und zur Bestimmung der Betriebsart auf dem Hauptmenü sowie für statistische oder Matrix-Berechnungen verwendet werden.

Die folgenden Befehl werden beim Eindrücken des RESET-Schalters den jeweiligen PF-Tasten zugeordnet.

	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5
Primär	RUN	LIST	CONT	SAVE	LOAD
Sekundär	INPUT	PRINT	GOTO	GOSUB	RETURN

Beim Drücken der CTRL + ⇕-Taste erscheinen oder verschwinden diese zugewiesenen Tastenkennungen für die PF-Tasten auf der untersten Zeile der Anzeige.

Beim Drücken der ⇕-Taste werden abwechselnd die primären und sekundären Tastenkennungen dargestellt. Beim Drücken einer PF-Taste bei dargestelltem sekundären Befehl der Tastenkennung wird dieser sekundäre Befehl ausgeführt. Wenn keine Tastenkennungen dargestellt werden, wird automatisch der primäre Befehl ausgeführt. Drücken einer PF-Taste bei gedrückter SHIFT-Taste führt zur Ausführung des sekundären Befehls.

Ausführung von Programmen

Wenn die Speicherkapazität nicht überschritten wird, kann in diesem Computer mehr als ein Programm gespeichert werden. Zur Ausführung des zweiten oder eines folgenden Programms folgendermaßen vorgehen:

1. RUN-Befehl: RUN Zeilennummer ↵
2. GOTO-Befehl: GOTO Zeilennummer ↵

Die Ausführung beginnt bei der angegebenen Zeilennummer. Wenn im Programm ein Etikett enthalten ist, z.B. *AB, kann das Programm auch durch Eingabe von RUN*AB ↵ ausgeführt werden.

Es folgt eine Liste der Unterschiede zwischen den Variablen und dem Status, wenn ein Programm mit dem Befehl GOTO bzw. RUN ausgeführt wird.

Ausführung mit RUN	Ausführung mit GOTO
• Löscht die WAIT-Einstellung. • Löscht das USING-Format. • Löscht Felder und einfache Variable. • Löscht die Betriebsart für doppelte Genauigkeit und die Spezifizierung der Variablen. • Initialisierung der DATA-Anweisung für eine READ-Anweisung. • Löscht die PRINT=LPRINT-Einstellung. • Schließt alle Dateien. • Löscht die Position, die durch LINE oder GCURSOR eingestellt wurde. • Löscht die Fehler-Auffind-Funktion. • Löscht die Variablen ERN und ERL.	• Erhält die WAIT-Einstellung. • Erhält das USING-Format. • Erhält Felder und einfache Variable. • Erhält die Betriebsart für doppelte Genauigkeit und die Spezifizierung der Variablen. • Keine Initialisierung der DATA-Anweisung für eine READ-Anweisung. • Erhält die PRINT=LPRINT-Einstellung. • Schließt nicht alle Dateien. • Erhält die Position, die durch LINE oder GCURSOR eingestellt wurde. • Erhält die Fehler-Auffind-Funktion. • Erhält die Variablen ERN und ERL.

Hinweis:

Wenn ein Programm mit dem RUN-Befehl ausgeführt wird, werden die Variablen für Daten gelöscht. (Feste Variable bleiben erhalten.) Um die Daten zu erhalten, muß mit dem GOTO-Befehl gearbeitet werden.

Da Zeichenfolgen wie RUN oder INPUT den programmierbaren Funktionstasten zugewiesen werden können, ist es möglich, eine Anweisung, z.B. RUN*AB [↵], einer PF-Taste zuzuweisen. Ein Programm mit dem Etikett *AB kann dann einfach durch Drücken der PF-Taste ausgeführt werden. Siehe den KEY-Befehl für die Zuweisung der PF-Tasten.

14. FEHLERSUCHE

Nachdem Sie ein neues BASIC-Programm eingeben, wird es in der Regel beim ersten Startversuch nicht laufen. Selbst wenn Sie ein Programm nur abtippen, von dem Sie wissen, daß es korrekt ist, wie z.B. die in diesem Handbuch vorgestellten, dürfte Ihnen normalerweise mindestens ein Tippfehler unterlaufen. Handelt es sich um ein längeres Programm, wird es oft auch mindestens einen logischen Fehler enthalten.

Es folgen einige grundsätzliche Hinweise, wie Sie solche Fehler finden und korrigieren. Sie starten das Programm und erhalten eine Fehlermeldung:

1. Schalten Sie zurück in den PRO-Modus und benutzen Sie [▲] oder [▼], um die fehlerhafte Zeile ins Display zu rufen. Der Cursor befindet sich an der Stelle, an welcher der Computer verwirrt wurde.

2. Wenn Sie aus der Art, wie die Programmzeile geschrieben ist, keinen offensichtlichen Syntaxfehler entnehmen können, kann das Problem auch an den von Ihnen verwendeten Werten liegen. So erzeugt beispielsweise CHR$(A) einen Leerraum, wenn A den Wert 1 hat. Überprüfen Sie die Werte der von Ihnen verwendeten Variablen, indem Sie entweder im RUN- oder im PRO-Modus die einzelnen Variablennamen gefolgt von [←┘] eingeben.

Sie starten das Programm mit RUN und erhalten keine Fehlermeldung, aber das Programm tut nicht, was Sie von ihm erwarten:

1. Überprüfen Sie das Programm Zeile für Zeile unter Verwendung von LIST und den [▲] und [▼] -Tasten, um herauszufinden, ob Sie das Programm korrekt eingegeben haben. Es ist erstaunlich, wieviele Fehler beim bloßen erneuten Durchsehen eines Programms gefunden werden können!

2. Versuchen Sie jede einzelne Zeile beim Durchlesen so zu interpretieren, als wären Sie ein Computer. Nehmen Sie einfache Werte und realisieren Sie die Operationen der einzelnen Zeilen, um herauszufinden, ob Sie die gewünschten Ergebnisse erhalten.

3. Fügen Sie eine oder mehrere zusätzliche PRINT-Anweisungen in das Programm ein, um die einzelnen Werte und Tastenbelegungen zur Anzeige zu bringen. Benutzen Sie diese, um die korrekten Teile des Programms von den möglicherweise fehlerhaften zu isolieren. Diese Vorgehensweise ist auch nützlich um zu bestimmen, welche Teile eines Programms schon abgearbeitet wurden. Sie können den Programmablauf auch an kritischen Stellen vorübergehend mit STOP unterbrechen, um dann einzelne Variable zu überprüfen.

4. Verwenden Sie TRON (TRace ON) und TROFF (TRace OFF) als Direkt-Kommandos innerhalb des Programms, um den Programmablauf durch die einzelnen Zeilen hindurch verfolgen zu können. Halten Sie das Programm an kritischen Punkten an, um den Inhalt von wichtigen Variablen zu überprüfen. Dies ist zwar eine sehr langsame Methode, Fehler aufzuspüren, aber es ist manchmal die einzige.

Unabhängig davon, wie vorsichtig Sie auch programmieren, wird es vorkommen, daß Sie ein Programm schreiben, das nicht das macht, was Sie von ihm erwarten. Dann geht es darum, den Fehler zu finden. BASIC enthält deshalb eine spezielle Programmablauf-Routine, den "Trace"-Modus.

TRON (TRace ON) startet den Trace-Modus. Die TRON-Anweisung kann als Direkt-Kommando (im RUN-Modus) oder auch innerhalb eines Programms als Befehl verwendet werden. Wird TRON als Direkt-Kommando verwendet, informiert es den Computer, daß eine Ablaufverfolgung während der Ausführung aller nachfolgenden Programme benötigt wird. Die zu verfolgenden Programme werden dann ganz normal gestartet, mit Hilfe des GOTO- oder RUN-Kommandos.

Wird TRON innerhalb eines Programms verwendet, so wird der Trace-Modus erst beim Erreichen der entsprechenden Zeile eingeschaltet. Wenn aus irgendeinem Grund die Zeile nie erreicht wird, bleibt der Trace-Modus ineffektiv.

Vorgehen bei der Fehlersuche

1. Die RUN-Betriebsart einstellen.
2. Eingabe von TRON [↵], um den Trace-Modus zu spezifizieren.
3. Eingabe von RUN [↵], um das Programm ausführen zu lassen. Die Zeilennummer wird etwa 0,5 Sekunden lang oben rechts auf der Anzeige dargestellt, nachdem jede Zeile ausgeführt wurde.
4. Die [BREAK] -Taste drücken, wenn die gewünschte Zeilennummer erreicht ist. Die Meldung für den Abbruch erfolgt und die Ausführung wird unterbrochen. Durch Drücken von [▲] wird die letzte ausgeführte Anweisung dargestellt. Zur Weiterführung die [SHIFT] + [▼] -Taste drücken oder CONT [↵] eingeben. Wenn die Ausführung während der Dateneingabe mit dem INPUT-Befehl unterbrochen wurde, braucht zur Fortführung des Programms nur die [↵] -Taste gedrückt zu werden.
5. Die [▼] -Taste drücken, um auf die zu prüfende Zeile zu gelangen. Durch Gedrückthalten der [▼] -Taste wird das Programm Schritt für Schritt ausgeführt. Beim Loslassen der Taste hält die Ausführung an.
6. Den Trace-Vorgang weiterführen und prüfen, ob das Programm ordnungsgemäß ausgeführt wird, indem nach jeder Zeile die Reihenfolge der Ausführung und der Inhalt der Variablen überprüft wird. Wenn das Programm nicht ordnungsgemäß abläuft, muß die Logik verbessert werden.
7. Nach der Fehlersuche durch Eingabe von TROFF [↵] die Trace-Betriebsart wieder desaktivieren.

Beispiel:

```
10 INPUT "A=";A,"B=";B
20 C=A*2
30 D=B*3
40 PRINT "C=";C;"  D=";D
50 END
```

Das Programm laufen lassen.

RUN-Modus

TRON [←┘]	>		
RUN [←┘]	A=		
8 [←┘] (Dateneingabe)	B=		Ausführen des INPUT-Befehls.
9 [←┘] (Dateneingabe)			
	C=16	D=27	Ausführen des PRINT-Befehls.
	>		Ende der Ausführung
			(Das Bereitschaftssymbol wird angezeigt.)

Die abgearbeitete Zeilennummer wird etwa 0,5 Sekunden lang oben rechts auf der Anzeige dargestellt.

Wenn die Ausführung durch die [BREAK] -Taste unterbrochen wird, können die Variablen manuell abgerufen und ihre Werte überprüft werden. Durch Drücken von [▼] wird jeweils eine einzige Anweisung ausgeführt. Eingabe von CONT [←┘] führt zur fortlaufenden Ausführung der Anweisungen.

Hinweis:
Der Trace-Modus bleibt aktiv, bis TROFF [←┘] eingegeben wird, die [SHIFT] + [CA] -Taste gedrückt werden oder die Stromversorgung unterbrochen wird.

Fehlersuche durch Unterbrechen eines laufenden Programms:
Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Drücken der [BREAK] -Taste während der Ausführung des Programms.
- Drücken der [BREAK] -Taste in der Trace-Betriebsart.
- Eingabe des STOP-Befehls an der entsprechenden Stelle.

Die Meldung für den Abbruch erfolgt und die Ausführung wird unterbrochen.

1. Die Inhalte der Variablen werden manuell überprüft.
2. Drücken der [▼] -Taste zur Ausführung der Anweisungen, Zeile für Zeile. Die [SHIFT] + [▼] -Taste drücken oder CONT [←┘] eingeben, um auf den vorherigen Vorgang zurückzugehen.

- Ein Programm, welches mit der [BREAK] -Taste oder dem STOP-Befehl unterbrochen wurde, kann mit der [▼] -Taste Zeile für Zeile ausgeführt werden. Nach jedem Schritt werden Trace-Meldungen angezeigt.

COMPUTER-ANWEISUNGEN

Kapitel 4 enthält eine alphabetische Liste aller BASIC-Anweisungen für den PC-E500S*. Dieser Abschnitt dient zum Nachschlagen.

Der erste Abschnitt enthält eine alphabetische Liste der numerischen Funktionen und Pseudovariablen.

Der zweite Abschnitt besteht aus einer alphabetischen Liste aller anderen BASIC-Anweisungen.

* Der PC-E500S wird im folgenden als "der Computer" bezeichnet.

15. WISSENSCHAFTLICHE UND MATHEMATISCHE BERECHNUNGEN

Der Computer ist mit zahlreichen ei' gebauten Funktionen für wissenschaftliche, mathematische und statistische Berechnungen ausgestattet. Eine alphabetische Liste folgt weiter unten. All diese Funktionen können bei der Anwendung des Computers im RUN-Betrieb als Teil von Berechnungen benutzt werden bzw. auch als BASIC-Anweisungen in einem Programm.

Für trigonometrische Funktionen können nach Bedarf Altgrad-, Bogenmaß- oder Neugrad-Werte eingegeben werden:

ALTGRAD: Stellen Sie den Computer auf den Altgrad-Eingabe-Modus durch Tippen von DEGREE (auf der Statuszeile im Display erscheint DEG; dies ist die Grundeinstellung, wenn der Computer eingeschaltet wird).

BOGENMASS: Stellen Sie den Computer in den Bogenmaß-Eingabe-Modus durch Tippen von RADIAN (auf der Statuszeile im Display erscheint RAD).

NEUGRAD: Stellen Sie den Computer in den Neugrad-Eingabe-Modus durch Tippen von GRAD (auf der Statuszeile im Display erscheint GRAD).

Diese drei Modi (DEG, RAD und GRAD) können auch innerhalb eines Programms eingestellt werden. Ist ein Modus eingestellt,, müssen alle trigonometrischen Funktionen der Einstellung des Computers angepaßt werden (Altgrad-, Bogenmaß- oder Neugrad-Werte), bis der Modus von Hand oder innerhalb eines Programmes geändert wird. Die folgenden Beispiele gelten für Direkt-Eingabe der in Altgrad eingegebenen Funktionen.

Mit **D** markierte Funktionen können in der Betriebsart mit doppelter und einfacher Stellengenauigkeit verwendet werden. Die mit **S** gekennzeichneten Funktionen können nur mit einfacher Stellengenauigkeit verwendet werden, während doppelt genaue Argumente zuerst in einfach genaue Werte umgewandelt und dann in den Berechnungen verwendet werden.

Die meisten Funktionen können auch durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste eingegeben werden. Funktionen mit einem (*) haben keine entsprechende Taste und müssen mit der Tastatur eingegeben werden.

*ABS

|x|

Funktion: Absoluter Wert **D**

Anmerkungen: Zeigt den absoluten Wert des numerischen Arguments an. Der absolute Wert ist der Wert einer Ziffer unabhängig von seinem Vorzeichen. ABS-10 ist 10.

Beispiel: ABS –10 ↵ 10

ACS

$\cos^{-1}x$

Funktion: Reziproker oder Arcuscosinus **D**

Anmerkungen: Zeigt den Arcuscosinus des numerischen Arguments an. Der Arcuscosinus ist der Winkel, dessen Cosinus gleich dem Ausdruck ist. Der Wert ist abhängig von der Einstellung in Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad.

Beispiel: DEGREE ↵
ACS –0.5 ↵ 120

AHC

$\cosh^{-1}x$

Funktion: Reziproker hyperbolischer Cosinus (Areafunktion) **D**

Anmerkungen: Zeigt den Cosinus der Areafunktion des numerischen Arguments an.

Beispiel: AHC 10 ↵ 2.993222846

AHS

$\sinh^{-1}x$

Funktion: Reziproker hyperbolischer Sinus **D**

Anmerkungen: Zeigt den Sinus der Areafunktion des numerischen Arguments an.

Beispiel: AHS 27.3 ↵ 4.000369154

AHT

$\tanh^{-1}x$

Funktion: Reziproker hyperbolischer Tangens **D**

Anmerkungen: Zeigt den Tangens der Areafunktion des numerischen Arguments an.

Beispiel: AHT 0.7 ↵ 8.673005277E–01

ASN

$\sin^{-1}x$

Funktion: Reziproker oder Arcussinus **D**

Anmerkungen: Zeigt den Arcussinus des numerischen Arguments an. Der Arcussinus ist der Winkel, dessen Sinus gleich dem Ausdruck ist. Der angezeigte Wert ist abhängig vom eingestellten Modus (Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad).

Beispiel:
DEGREE ↵
ASN 0.5 ↵
30

ATN

$\tan^{-1}x$

Funktion: Reziprok oder Arcustangens **D**

Anmerkungen: Zeigt den Arcustangens des numerischen Arguments an. Der angezeigte Wert ist abhängig vom eingestellten Modus (Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad).

Beispiel:
DEGREE ↵
ATN 1 ↵
45

COS

cos x

Funktion: Cosinus **D**

Anmerkungen: Zeigt den Cosinus des Winkelarguments an. Der angezeigte Wert ist abhängig vom eingestellten Modus (Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad).

Beispiel:
DEGREE ↵
COS 120 ↵
−0.5

*CUB

x^3

Funktion: Kubikwert **D**

Anmerkungen: Zeigt den Kubikwert des Arguments an.

Beispiel:
CUB 3 ↵
27

CUR $\sqrt[3]{x}$

Funktion: Kubikwurzel **D**

Anmerkungen: Zeigt die Kubikwurzel des Arguments an.

Beispiel: CUR 125 [↵] 5

DECI

Funktion: Umformung von hexadezimal auf dezimal **S**

Anmerkungen: Wandelt einen hexadezimalen Wert in einen dezimalen um.

Beispiel: DECI F82 [↵] 3970

DEG dd°mm'ss" → ddd.dddd°

Funktion: Umwandlung von Altgrad/Minuten/Sekunden in eine dezimale Form **D**

Anmerkungen: Wandelt das Argument eines Winkels in der DMS-Form (Altgrad, Minuten, Sekunden) in die DEG-Form (Dezimal-Grad) um. In der DMS-Form repräsentiert die ganze Zahl die Gradzahl, die erste und zweite Stelle die Minuten und die dritte und vierte Stelle hinter dem Komma repräsentieren die Sekunden. Jede weitere Stelle gibt Dezimalsekunden an.

Beispiel: DEG 30.5230 [↵] (30°52'30") 30.875

DMS ddd.dddd° → dd°mm'ss"

Funktion: Umwandlung Dezimal-Grad von Grad/Minuten/Sekunden **D**

Anmerkungen: Wandelt das Winkelargument von DEG auf DMS um. (Siehe DEG.)

Beispiel: DMS 124.8055 [↵] 124.48198 (124°48'19"8)

EXP e^x

Funktion: Exponentialfunktion **D**

Anmerkung: Zeigt den Wert von e (2.718281828... die Basis des natürlichen Logarithmus) erhoben zum Wert des numerischen Arguments an. Die entsprechende Funktionstaste ist [e^x].

Beispiel: EXP 1.2 [↵] 3.320116923

FACT

n!

Funktion: Fakultät n **D**

Anmerkungen: Zeigt die Fakultät des eigenen Arguments an.

Beispiel: FACT 7 ↵ 5040

HCS

cosh x

Funktion: Hyperbolischer Cosinus **D**

Anmerkungen: Zeigt den hyperbolischen Cosinus des numerischen Arguments an.

Beispiel: HCS 3 ↵ 10.067662

HEX

Funktion: Umwandlung von dezimal auf hexadezimal **S**

Anmerkungen: Wandelt einen dezimalen Wert in eine hexadezimale Form um.

Beispiel: HEX 7820 ↵ 1E8C

HSN

sinh x

Funktion: Hyperbolischer Sinus **D**

Anmerkungen: Zeigt den hyperbolischen Sinus des numerischen Arguments an.

Beispiel: HSN 4 ↵ 27.2899172

HTN

tanh x

Funktion: Hyperbolischer Tangens **D**

Anmerkungen: Zeigt den hyperbolischen Tangens des numerischen Arguments an.

Beispiel: HTN 0.9 ↵ 7.162978702E-01

*INT

Funktion: Ganze Zahl **D**

Anmerkungen: Zeigt die ganze Zahl des eigenen Arguments an. Die ganze Zahl von PI ist 3.

Beispiel: INT –1.9 [↵] –2

LN $\log_e x$

Funktion: Natürlicher Logarithmus **D**

Anmerkungen: Zeigt den Logarithmus der Basis e (2.718281828...) des eigenen numerischen Arguments an.

Beispiel: LN 2 [↵] 6.931471806E–01

LOG $\log_{10} x$

Funktion: Dekadischer Logarithmus mit der Basis 10 **D**

Anmerkungen: Zeigt den Logarithmus der Basis 10 des eigenen numerischen Arguments an.

Beispiel: LOG 1000 [↵] 3

*NCR $_nC_r=n!/r!(n-r)!$

Funktion: Kombination **D**

Anmerkungen: Gibt die Werte als NCR (n,r) ein.

Beispiel: NCR (6,3) [↵] 20

*NPR $_nP_r=n!/(n-r)!$

Funktion: Permutation **D**

Anmerkungen: Gibt die Werte als NPR (n,r) ein.

Beispiel: NPR (6,3) [↵] 120

PI

π

Funktion: PI **D**

Anmerkungen: PI ist eine numerische Pseudovariable mit dem Wert π. Die Anwendung von PI ist identisch mit dem Gebrauch der [π] -Taste. Der Wert von PI ist in der einfachen Genauigkeit (DEFSNG-Modus) auf 10 Stellen genau, im Modus der doppelten Genauigkeit (DEFDBL) 20 Stellen.

Beispiel:

DEFDBL [↵]
PI [↵] 3.14159265358979323 85#

POL

(x,y) → (r,θ)

Funktion: Umwandlung einer rechtwinkligen in eine Polarkoordinate **S**

Anmerkungen: Wandelt die numerischen Argumente in einem rechtwinkligen Koordinaten-Format in ein Polarkoordinaten-Format um.

Das erste Argument bezeichnet die Entfernung von der y-Achse und das zweite die von der x-Achse. Die Werte werden umgekehrt. Die Entfernung und der Winkel in den Polarkoordinaten werden den festen Variablen Y und Z zugeordnet. Der umgewandelte Winkel hängt ab von der Einstellung (Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad).

Beispiel:

DEGREE [↵]
POL (8,6) [↵] 10 (r = 10)
Z [↵] 36.86989765 (θ ≈ 36.9°)

^

y^x

Funktion: x-te Potenz **D**

Anmerkungen: Zeigt die x-te Potenz eines numerischen Werts an. Eingabe als y ^ x.

Beispiel: 4 ^ 2.5 [↵] 32

RCP

1/x

Funktion: Reziprokwert **D**

Anmerkungen: Zeigt den Reziprokwert des numerischen Arguments an.

Beispiel: RCP 4 [↵] 0.25

REC

$(r,\theta) \rightarrow (x,y)$

Funktion: Umwandlung polarer in rechtwinklige Koordinaten **S**

Anmerkungen: Wandelt numerische Argumente im Polarkoordinaten-Format in ein rechtwinkliges Koordinaten-Format um.

Das erste Argument bezeichnet die Entfernung und das zweite den Winkel. Die Winkelangabe hängt ab von der Einstellung des Computers (DEG, RAD oder GRAD). Die umgekehrten Werte, die Entfernungen von der x-Achse und der y-Achse, werden den festen Variablen Y und Z zugewiesen.

Beispiel:

DEGREE ↵	
REC (12,30) ↵	10.39230485 (x ≈ 10.4)
Z ↵	6 (y = 6)

*RND

Funktion: Zufallszahl **D**

Anmerkungen: Siehe RND und RANDOMIZE im BASIC KOMMANDO LEXIKON.

ROT

$\sqrt[x]{y}$

Funktion: x-te Wurzel **D**

Anmerkungen: Zeigt die x-te Wurzel des Arguments y an. Eingabe als y ROT x.

Beispiel: 7776 ROT 5 ↵ 6

*SGN

Funktion: Vorzeichen des Arguments **D**

Anmerkungen: Zeigt den auf das Vorzeichen des Arguments basierenden Wert an.

Wenn x > 0, wird 1 angezeigt.
Wenn x < 0, wird –1 angezeigt.
Wenn x = 0, wird 0 angezeigt.

SIN — sin x

Funktion: Sinus — **D**

Anmerkungen: Zeigt den Sinus des Winkelarguments an. Der angezeigte Wert hängt von der Einstellung des Computers ab (Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad).

Beispiel:
DEGREE ↵
SIN 30 ↵
0.5

SQR — $\sqrt{x}$

Funktion: Quadratwurzel — **D**

Anmerkungen: Zeigt die Quadratwurzel des Arguments an.

Beispiel: SQR 3 ↵ 1.732050808

SQU — x^2

Funktion: Quadrat — **D**

Anmerkungen: Zeigt das Quadrat des Arguments an.

Beispiel: SQU 4 ↵ 16

TAN — tan x

Funktion: Tangens — **D**

Anmerkungen: Zeigt den Tangens des Winkelarguments an. Der angezeigte Wert hängt von der Einstellung ab (Altgrad, Bogenmaß oder Neugrad).

Beispiel:
DEGREE ↵
TAN 45 ↵
1

TEN — 10^x

Funktion: Antilogarithmus — **D**

Anmerkungen: Zeigt den Wert von 10 (die Basis des dekadischen Logarithmus) erhoben auf den Wert des eigenen numerischen Arguments.

Beispiel: TEN 3 ↵ 1000

Rechenbereiche

Numerische Berechnungen:
Für Rechenoperationen mit x muß x in einem der unten aufgeführten Bereiche liegen.

$-1 \times 10^{100} < x \leq -1 \times 10^{-99}$ für negatives x
$10^{-99} \leq x < 10^{100}$ für positives x
$x = 0$

Der angezeigte Wert für x wird von der Anzahl der möglichen Stellen auf dem Display begrenzt.

Funktionen:

Funktion	Bereich von x
sin x cos x tan x	DEG: $\|x\| < 1 \times 10^{10}$ Einfachgenauigkeit $\|x\| < 1 \times 10^{20}$ Doppelgenauigkeit RAD: $\|x\| < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ Einfachgenauigkeit $\|x\| < \frac{\pi}{180} \times 10^{20}$ Doppelgenauigkeit GRAD: $\|x\| < \frac{10}{9} \times 10^{10}$ Einfachgenauigkeit $\|x\| < \frac{10}{9} \times 10^{10}$ Doppelgenauigkeit Ebenso nur für tan x: (n=ganzzahlig) DEG: $\|x\| \neq 90\ (2n-1)$ RAD: $\|x\| \neq \frac{\pi}{2}(2n-1)$ GRAD: $\|x\| \neq 100\ (2n-1)$
$\sin^{-1}x$ $\cos^{-1}x$	$-1 \leq x \leq 1$
$\tan^{-1}x$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$
sinh x cosh x tanh x	$-227.9559242 \leq x \leq 230.2585092$ Einfachgenauigkeit $-227.95592420641052271 \leq x \leq 230.25850929940456840$ Doppelgenauigkeit
$\sinh^{-1}x$	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x < 10^{50}$
$\tanh^{-1}x$	$\|x\| < 1$
ln x log x	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$
e^x	$-1 \times 10^{100} < x \leq 230.2585092$ Einfachgenauigkeit $-1 \times 10^{100} < x \leq 230.25850929940456840$ Doppelgenauigkeit
10^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$
$\sqrt[3]{x}$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$
$\frac{1}{x}$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$; $x \neq 0$
x^2	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$
$\sqrt{x}$	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
n!	$0 \leq n \leq 69$ (n=ganzzahlig)
DMS→DEG DEG→DMS	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$

Funktion	Bereich von x
y^x $(y^x=10^{x\cdot\log y})$	wenn $y>0$, $-1\times10^{100}<x\log y<100$ wenn $y=0$, $x>0$ wenn $y<0$, x=ganzzahlig oder wenn $\frac{1}{x}$ ungeradzahlig $(x\neq0)$ und $-1\times10^{100}<100<x\log\lvert y\rvert<100$
$\sqrt[x]{y}$ $(\sqrt[x]{y}=10^{\frac{1}{x}\log y})$	wenn $y>0$, $-1\times10^{100}<\frac{1}{x}\log y<100$; $x\neq0$ wenn $y=0$, $x>0$ wenn $y<0$, x oder $\frac{1}{x}$ muß ganzzahlig und nicht Null sein, und $-1\times10^{100}<\frac{1}{x}\log\lvert y\rvert<100$
DECI→HEX	$\lvert x\rvert\leq9999999999$; x=ganzzahlig
HEX→DECI	$0\leq x\leq2540BE3FF$ (x in hexadezimal) $FDABF41C01\leq x\leq FFFFFFFFFF$
x, y→r, θ	$(x^2+y^2)<1\times10^{100}$ $\quad r=\sqrt{x^2+y^2}$ $\frac{y}{x}<1\times10^{100}$ $\quad \theta=\tan^{-1}\frac{y}{x}$
r, θ→x, y	$r<1\times10^{100}$ $\quad x=r\cos\theta$ $\lvert r\sin\theta\rvert<1\times10^{100}$ $\quad y=r\sin\theta$ $\lvert r\cos\theta\rvert<1\times10^{100}$
nPr	$0\leq r\leq n<10^{100}$ $\quad$ n, r ganzzahlig
nCr	$0\leq r\leq n<10^{100}$ $\quad$ n, r ganzzahlig wenn $n-r<r$, $n-r\leq69$ wenn $n-r\geq r$, $r\leq69$

- Die folgenden Funktionen sind nur Funktionen mit einfacher Stellengenauigkeit. Vor der Verwendung werden doppelt genaue Werte in einfach genaue umgewandelt:
  DECI, HEX, POL, REC

16. COMPUTER-ANWEISUNGEN (BASIC KOMMANDO LEXIKON)

Die folgenden Seiten enthalten eine Auflistung aller BASIC-Kommandos, die Sie auf dem Computer benutzen können. Diese Auflistung findet sich auch innen auf der festen Abdeckung des Computers.

Der Einfachheit halber wurden für diesen Nachschlageteil folgende Symbole hinzugefügt:

Ausdruck — Zeigt einen numerischen Wert, eine numerische Variable oder Formel an, einschließlich der numerischen Werte und der numerischen Variablen.

Variable — Zeigt die numerische Variable oder die Zeichenfolge-Variable an, einschließlich Feldvariablen.

"Zeichenfolge" — Zeigt eine Zeichenfolge innerhalb von Anführungszeichen an.

Zeichenfolge-Variable — Zeigt die Zeichenfolge-Variable oder Feldvariable an.

∗Etikett — Zeigt ∗Etikett an.
(Obwohl bei diesem Computer sowohl ∗Etikett- als auch "Etikett"-Formen verwendet werden können, wird ∗Etikett empfohlen. ∗AB und "AB" sind verschiedene Etiketten.)

d: — Angabe eines Gerätenamens
Bei diesem Computer werden die folgenden Gerätebezeichnungen verwendet:

- X: Pocket-Diskettenlaufwerk
- E: RAM-Diskette E (internes RAM)
- F: RAM-Diskette F (externe RAM-Karte)
- CAS: Kassettenrecorder
- COM: Serielles E/A-Gerät

[ ] — Die eckigen Klammern sind Ihnen freigestellt. Sie sind selbst nicht Teil der Kommando-Eingabe.

( ) — Sie werden benutzt, um geklammerte Werte in gewissen Kommandos einzuschließen. Sie sollten als Teil des Kommandos mit eingegeben werden.

" " — Sie werden zum Einschließen von Parametern in gewissen Kommandos benutzt. Sie sollten als Teil des Kommandos mit eingegeben werden.

{A, B} A oder B kann gewählt werden.

P Die Ausführung des Programms ist möglich.
D Direkte Eingabe ist möglich.

Abkürzungen Die meisten Kommandos können abgekürzt werden.
Die kürzesten, noch zulässigen Abkürzungen werden in dieser Anleitung verwendet.
Beispiel:
Abkürzung: P. (für PRINT)
Die folgenden Abkürzungen sind ebenfalls zulässig:
PR. PRI. PRIN.

AER

P
D

FORMAT: AER Zahl [(Ausdruck, Ausdruck, ...)]

Abkürzung: AE.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Zur Ausführung algebraischer Ausdrücke, die in der AER-Betriebsart gespeichert wurden.

ANMERKUNGEN:
AER wandelt die in AER gespeicherten Ausdrücke in BASIC-Programme um.

Die Nummer des zugewiesenen algebraischen Ausdrucks angeben; der Computer ruft diesen Ausdruck auf und führt ihn aus. Wenn eine nicht zugewiesene Nummer angegeben wird, erfolgt ein Fehler.
Die Anzahl der Parameter, die mit dem Befehl spezifiziert werden kann, hängt von dem gespeicherten Ausdruck ab.

Ein Fehler erfolgt ebenfalls, wenn die Anzahl der Parameter nicht mit der Anzahl der Variablen des gespeicherten Ausdrucks übereinstimmt.

Wenn der Ausdruck F(X)=SIN X + COS X in der AER-Betriebsart der Nummer 2 zugewiesen wird, erfolgt bei der Anweisung AER 2 (90) die Berechnung des Ausdrucks sin 90 + cos 90.

Wenn die Konstante der Nummer 3 zugewiesen wird, erfolgt bei der Anweisung Z=AER 3 die Ablesung der Konstanten und ihre Zuweisung zur Variablen Z. In diesem Fall muß kein Parameter spezifiziert werden.

Wenn der Ausdruck F(X,Y)=X * LOG Y der Nummer 5 zugewiesen wird, erfolgt bei der Anweisung Z=AER 5(10,100) + 3 die Ausführung von 10 * LOG 100+3 und Zuweisung von 23 nach Z.
Die definierten Variablen können als Parameter verwendet werden.
Beispiel: A=10:AAZ=100:Z=AER 5(A,AAZ)+3

Hinweise:
1. Wenn ein in der AER-Betriebsart gespeicherter Ausdruck gelöscht wird, müssen die Zahlen der AER-Anweisungen geändert werden.
2. Bei gespeicherten Ausdrücken in der AER-Betriebsart kann nur mit einfacher Genauigkeit gearbeitet werden. Zeichenfolge-Variable oder numerische Variable mit doppelter Genauigkeit können nicht verwendet werden.
3. Bei der Verwendung von numerischen Variablen mit einfacher Genauigkeit, die keine festen Variablen sind, bei Ausdrücken, die in der AER-Betriebsart gespeichert wurden, z.B. wenn F(AA)=SIN AA+8 der Nummer 4 zugewiesen wurde, muß für AA ein beliebiger Wert (z.B. AA=0:B=AER 4(2)) eingegeben und in der AER-Anweisung ausgeführt werden.

ARUN

P

FORMAT: ARUN [{Zeilennummer / *Etikett}]

Abkürzung: AR.
Siehe auch: AUTOGOTO, RUN

WIRKUNG:
Stellt den Computer so ein, daß ein Programm automatisch beim Einschalten und in bezeichneter RUN-Stellung gestartet wird.

ANMERKUNGEN:
Ist ARUN als erste Programmanweisung (in der ersten Zeile des Programms) enthalten, startet das Programm, sobald der Computer eingeschaltet wird. Denselben Effekt erzielt man, wenn über die Tastatur ein RUN-Kommando eingegeben wurde.

(Wenn das Gerät in der RUN-, PRO- oder AER-Betriebsart ausgeschaltet wird, befindet sich der Computer bei erneutem Einschalten automatisch wieder in der RUN-Betriebsart.)
Durch Drücken der [BASIC] -Taste auf dem Hauptmenü oder der CAL- oder AER-Betriebsart zum Aufrufen der RUN-Betriebsart wird das Programm automatisch ausgeführt.

*Etikett muß die erste Anweisung einer Zeile innerhalb eines Programmes sein. Es muß aus alphanumerischen Zeichen oder Symbolen bestehen.

Wenn das Gerät nach automatischem Abschalten erneut eingeschaltet wird, wird das Programm nicht automatisch ausgeführt.

ARUN ist AUTOGOTO ähnlich, mit Ausnahme, daß alle Variablen und Datenfelder, außer festen Variablen, vor der Programmausführung gelöscht werden.

BEISPIEL:
```
 5: ARUN
10: CLS:WAIT 100
20: PRINT "WELCOME TO THE WORLD OF"
30: PRINT "THE COMPUTER"
40: PRINT "YOU HAVE ";FRE0;" BYTES FREE"
50: END
```

Das Programm läuft automatisch beim Einschalten.

ASC

P
D

FORMAT: ASC {Zeichenfolge–Variable / "Zeichenfolge"}

Abkürzung: A.
Siehe auch: CHR$

WIRKUNG:
Berechnet den Zeichencode für das erste Zeichen in der vorgegebenen Zeichenfolge.

ANMERKUNGEN:
Die Zeichenfolge kann als Inhalt einer Zeichenfolge-Variablen in der Form X$ oder als wirkliche Zeichenfolge in Anführungszeichen, z.B. "XXXX", angegeben werden. Nur der Zeichencode des ersten Zeichens der Zeichenfolge wird dargestellt. Die Zeichencode-Tabelle finden Sie im Anhang B.

BEISPIEL:
```
10: INPUT "ENTER A CHARACTER ";A$
20: N = ASC A$
30: PRINT "THE CHARACTER CODE IS ";N
40: GOTO 10
```

[10] Der Benutzer drückt eine Taste, um irgendein Zeichen einzugeben.
[20] ASC findet die Codenummer für dieses Zeichen.
[30] Das Ergebnis wird angezeigt.
[40] Wiederholung, bis der Benutzer das Programm durch Betätigen der [BREAK]-Taste stoppt.

AUTO

D

FORMAT: AUTO [[Start-Zeilennummer][,Ergänzungswert]] [↵]

Abkürzung:
Siehe auch:

WIRKUNG:
Ermöglicht in der PRO-Betriebsart die automatische Eingabe von Programm-Zeilennummern.

ANMERKUNGEN:
Nur gültig als direkte Eingabe in der PRO-Betriebsart.
Die Nummer der ersten Zeile und der Ergänzungswert können bestimmt werden. Wenn sie nicht bestimmt werden, setzt der Computer die Nummer der ersten Zeile auf 10 und den Ergänzungswert ebenfalls auf 10. Wenn der AUTO-Befehl vorher auf andere Werte eingestellt wurde, werden diese Werte verwendet.
Wenn die Nummer der ersten Zeile 65279 überschreitet, erfolgt ein Fehler.

Beim Wechsel der Betriebsart von PRO auf RUN und wieder zurück nach PRO wird bei Eingabe von AUTO [↵] der vorher eingegebene Ergänzungswert wieder aufgegriffen und die Nummerierung der Zeilen von der letzten erstellten Zeile aus weitergeführt.
Drücken der Tasten [C•CE] oder [BREAK] während eine Zeilennummer angezeigt wird, führt zum gleichen Ergebnis.

Beim Drücken der Tasten [SHIFT] + [CA], Abschalten des Gerätes und dann wieder einschalten oder bei Wahl einer anderen Betriebsart als PRO oder RUN wird die AUTO-Betriebsart aufgehoben.

BEISPIEL:
AUTO 10 Start an der Zeilennummer 10, gefolgt von 20, 30, ...
AUTO 200,20 Start an der Zeilennummer 200, gefolgt von 220, 240, ...

AUTOGOTO

P

FORMAT: AUTOGOTO {Zeilennummer / *Etikett}

Abkürzung: AU.
Siehe auch: ARUN, GOTO

WIRKUNG:
Stellt den Computer so ein, daß der Programmablauf automatisch beim Einstellen der RUN-Betriebsart erfolgt.

ANMERKUNGEN:
Wenn AUTOGOTO in der ersten Zeile eines Programmes (erste Anweisung) enthalten ist, startet das Programm beim Einstellen des Computers in die RUN-Betriebsart. Er arbeitet so, als ob eine GOTO-Anweisung über die Tastatur eingegeben wurde. AUTOGOTO ähnelt ARUN, löscht aber nicht alle Variablen und Datenfelder, bevor das Programm anläuft. (Wenn das Gerät in der RUN-, PRO- oder AER-Betriebsart ausgeschaltet wird, befindet sich der Computer bei erneutem Einschalten automatisch wieder in der RUN-Betriebsart.) Durch Drücken der [BASIC] -Taste auf dem Hauptmenü oder der CAL- oder AER-Betriebsart zum Aufrufen der RUN-Betriebsart wird das Programm automatisch ausgeführt.

Wenn das Gerät nach automatischem Abschalten erneut eingeschaltet wird, wird das Programm nicht automatisch ausgeführt.

*Etikett muß die erste Anweisung einer Zeile innerhalb eines Programmes sein. Es muß aus alphanumerischen Zeichen oder Symbolen bestehen.

BEISPIEL:
```
10: AUTOGOTO 60
  :
  :
  :                    Beim Einschalten beginnt die Ausführung des Programms ab Zeile 60.
```

BASIC

FORMAT: BASIC [↵]

Abkürzung: BA.
Siehe auch: TEXT

WIRKUNG:
Löscht den TEXT-Modus.

ANMERKUNGEN:
Nur als direkte Eingabe in der PRO-Betriebsart zulässig.

Die Ausführung des BASIC-Kommandos löscht den TEXT-Modus und schaltet den Computer in den BASIC-Modus zurück.
Das Bereitschaftssymbol wechselt von "<" nach ">".
Der Wechsel aus dem TEXT- in den BASIC-Modus wandelt einen Text im Computer in ein Programm um (interner Code).
Alle Kleinbuchstaben, mit Ausnahme der in Zeichenfolgen in Anführungsstrichen (" ") eingeschlossenen und der in REM(')-Anweisungen stehenden, werden automatisch in Großbuchstaben umgewandelt.
Abkürzungen, z.B. "P." oder "I.", werden nicht in die entsprechenden Kommandos, hier PRINT bzw. INPUT, übersetzt. (Führen Sie in diesem Fall den Cursor in die entsprechende Zeile und drücken Sie dann [↵].)
Wegen der Charakteristiken der BASIC-Funktion können Kommandos und Formate, die nicht im Computer vorgesehen sind, nicht ausgeführt werden.

Während der Umformung wird am rechten Ende des Bildschirms "**" angezeigt.
Zur Umwandlung eines Programms werden im Arbeitsbereich etwa 600 Byte benötigt.
Wenn eine umgewandelte Zeile zu lang ist, erfolgt ein Fehler.
Wurde ein Kennwort gesetzt, erfolgt bei Ausführung des Kommandos BASIC ein Fehler.

BEEP

P
D

FORMAT: BEEP Nummer [,[Ton][,Dauer]]

Abkürzung: B.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Erzeugt Töne der vorgegebenen Höhe und Dauer über den internen Lautsprecher des Computers.

ANMERKUNGEN:
Die eingebene Zahl ist die Anzahl der Signaltöne. Einen positiven Wert oder Ausdruck bis zu 65535 bestimmen.

Die Wahl der Tonhöhe spezifiziert die steigende Tonhöhe (Frequenz) des Pieptons im Bereich von 255 bis 0. Mit Zunahme dieses Wertes wird die Tonfrequenz geringer.

Die Wahl der Tondauer spezifiziert die Dauer des Pieptons im Bereich von 0 bis 65535. Die Einstellung der Piepdauer ändert sich mit dem Tonparameter. Ein bestimmter Wert für die Tondauer erzeugt bei niedrigen Frequenzen einen etwas länger erscheinenden Ton.

Wenn kein Wert für die Tondauer angegeben wird, erfolgt die Voreinstellung auf 583.
Wenn kein Wert für den Ton angegeben wird, erfolgt die Voreinstellung auf 12.
Wenn keine Werte für Tondauer und Ton angegeben werden, wird die Frequenz des Tons auf etwa 4 kHz eingestellt.

Zum Stoppen des Pieptons drücken Sie die [BREAK] -Taste.

Die folgende Tabelle gibt Einzelheiten der Parameter-Kombinationen:

Ton-art	Nr.	Ideale Frequenz	Reale Frequenz	Toleranz (%)	Ton	Ton-art	Nr.	Ideale Frequenz	Reale Frequenz	Toleranz (%)	Ton
do	3	261,6	261,8	0,08	222	do	27	1046,5	1040,7	−0,56	39
do#	4	277,2	277,7	0,18	208	do#	28	1108,7	1113,0	0,39	35
re	5	293,7	294,3	0,20	195	re	29	1174,7	1174,3	−0,03	32
re#	6	311,1	311,4	0,10	183	re#	30	1244,5	1242,7	−0,14	29
mi	7	329,6	329,0	−0,18	172	mi	31	1318,5	1319,6	0,08	26
fa	8	349,2	348,8	−0,11	161	fa	32	1396,9	1406,6	0,69	23
fa#	9	370,0	371,0	0,27	150	fa#	33	1480,0	1471,2	−0,60	21
so	10	392,0	391,4	−0,20	141	so	34	1568,0	1580,2	0,77	18
so#	11	415,3	414,2	−0,27	132	so#	35	1661,2	1662,3	0,07	16
la	12	440,0	439,9	−0,02	123	la	36	1760,0	1753,4	−0,38	14
la#	13	466,2	465,5	−0,15	115	la#	37	1864,7	1855,1	−0,52	12
ti	14	493,9	494,2	0,06	107	ti	38	1975,5	1969,2	−0,32	10
do	15	523,3	522,4	−0,17	100	do	39	2093,0	2096,4	0,26	8
do#	16	554,4	554,1	−0,05	93						
re	17	587,3	589,9	0,44	86						
re#	18	622,3	624,4	0,34	80						
mi	19	659,3	656,4	−0,44	75						
fa	20	698,5	699,4	0,13	69						
fa#	21	740,0	739,9	−0,01	64						
so	22	784,0	785,3	0,17	59						
so#	23	830,6	825,8	−0,58	55						
la	24	880,0	882,8	0,32	50						
la#	25	932,3	934,3	0,21	46						
ti	26	987,8	992,2	0,44	42						

MIN. 230,6 Hz (255)
MAX. 2844,4 Hz (0)

Frequenz (Hz) = 256000/(90+4n)
Tonlänge (µs) = bestimmte Länge/(Frequenz x 10^6)
Dabei bedeutet n: Ton-Parameter

BEISPIEL:

```
10: FOR I = 1 TO 3
20: FOR J = 5 TO 25 STEP 5
30: BEEP I,J,150
40: NEXT J
50: NEXT I
60: END
```

[10] Diese äußere Schleife wird benutzt, um die Anzahl der Pieptöne von 1 auf 3 zu ändern.
[20] Der Zähler der inneren Schleife wird benutzt, um die Tonhöhe zu verändern.
[30] Die BEEP-Anweisung wird 15 mal ausgeführt.

CHAIN

P

FORMAT: 1. CHAIN

2. CHAIN "d: Dateiname" [, {Zeilennummer / *Etikett}]

d: X, E, F, CAS, COM

Abkürzung: CHA.
Siehe auch: LOAD, MERGE

WIRKUNG:
Zum Laden und Starten von anderen Programmen innerhalb eines Programms, das auf einem spezifizierten Gerät gespeichert wurde.

ANMERKUNGEN:
Zur Verwendung des CHAIN-Befehls muß das bestimmte Programm auf dem bestimmten Gerät vorhanden sein. Das gegenwärtig laufende Programm wird aus dem Speicher gelöscht, wenn der CHAIN-Befehl erfaßt wird; das neue spezifizierte Programm wird jetzt geladen und gestartet. Das Einfügen der CHAIN-Anweisung am Ende eines jeden Programms führt zum automatischen Laden von Programmen. Ein Fehler tritt auf, wenn das Programm durch Laden des CHAIN-Befehls zu groß für den Programm-Bereich ist.

Format 1 kann nur für Kassetten verwendet werden. Es läd das erste, auf der Kassette gespeicherte Programm und beginnt mit der Ausführung von der kleinsten Zeilenzahl an. Das Ergebnis entspricht dem Einfügen von CLOAD (oder LOAD) und RUN in der RUN-Betriebsart.

Format 2 sucht das spezifizierte Gerät für das angegebene Programm "Dateiname", läd es und beginnt bei der angegebenen Zeilennummer oder *Etikett mit der Ausführung. Ohne weitere Angaben wird mit Ausführung von der kleinsten Zeilennummer aus begonnen.

Ein Programm, das mit dem CSAVE-Befehl auf Band gespeichert wurde, kann nicht mit dem CHAIN-Befehl geladen werden. Das Programm muß mit dem SAVE-Befehl gespeichert werden.

Hinweis:
Beim Ausführen des CHAIN-Befehls wird automatisch die Datei geöffnet. Wenn das Gerät als CAS oder COM bestimmt wird, müssen die Dateien für dieses Gerät geschlossen sein.

BEISPIEL:
CHAIN "X:PRO1", 100

Sucht die Diskette für ein Programm namens PRO1, läd es und beginnt die Ausführung ab Zeilennummer 100.

CHR$

P
D

FORMAT: CHR$ Ausdruck

Abkürzung: CH.
Siehe auch: ASC

WIRKUNG:
Springt auf das Zeichen zurück, das dem numerischen Zeichencode des Parameters entspricht.

ANMERKUNGEN:
Sie finden die Tabelle der Zeichencodes und ihres Verhältnisses zu Zeichen in Anhang B. Zum Beispiel ist CHR$ 65 gleich "A".

Eine Hexadezimalzahl kann mit "&H" vor dem Zeichen bestimmt werden (z.B. A$ = CHR$ &H5A).

Ein Wert größer als 255 bewirkt einen Fehler.

BEISPIEL:
```
10: AA$=""
20: INPUT "CODE=" ;A:CLS
30: AA$=AA$+CHR$ A
40: LOCATE 7,1:PRINT AA$
50: GOTO 20
```

Zeigt die Zeichen an, die durch die Codeeingabe in Zeile 20 repräsentiert sind.

CIRCLE

P
D

FORMAT: CIRCLE (Ausdruck 1, Ausdruck 2), Ausdruck 3
[,Ausdruck 4][,Ausdruck 5][,Ausdruck 6]
[,Ausdruck 7][,Ausdruck 8][,Ausdruck 9]

Abkürzung: CI.
Siehe auch: COLOR, GRAPH

WIRKUNG:
Dient zur Darstellung von Kreisen.

ANMERKUNGEN:
Dieser Befehl ist nur im Grafikmodus wirksam und kann zur Darstellung von Kreisen, Kreisbögen, Sektoren und Ellipsen mit durchgehender Linie verwendet werden.

Ausdrücke 1 und 2 sind für die Angabe der Koordinaten X und Y zur Bestimmung des Kreismittelpunkts. Die Werte der Ausdrücke 1 und 2 müssen in einem Bereich von –999 bis 999 liegen.

Ausdruck 3 bestimmt den Radius. Der Wert für Ausdruck 3 muß innerhalb des Bereichs von 1 bis 499 ($1 \leqq$ Ausdruck $3 \leqq 499$) liegen.

Ausdruck 4 bestimmt die Farbe der gezogenen Linie. Der Wert für Ausdruck 4 kann zwischen 0 und 3 liegen. (Siehe COLOR für Farben und zugehörige Werte des jeweiligen Druckers). Wenn Ausdruck 4 ausgelassen ist, wird der vorige Wert angenommen (d.h. die zuvor angegebene Farbe).

Ausdrücke 5 und 6 bezeichnen den Anfangs- und Endwinkel eines Kreisbogens bzw. Sektors. Die Werte für Ausdrücke 5 und 6 müssen innerhalb des Bereichs von –2047 bis 2047 liegen. Mit dem Wert 0 wird die rechte Seite der Zentralkoordinaten bestimmt. Positive Werte bezeichnen den Gegenuhrzeigersinn, negative Werte den Uhrzeigersinn.
Die Standardannahme für Ausdruck 5 ist 0 Grad, die für Ausdruck 6 ist 360 Grad.

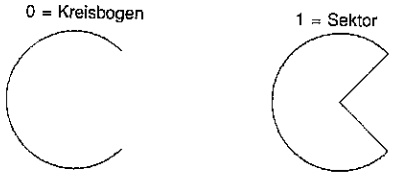
Ausdruck 7 dient zur Bestimmung des folgenden Verhältnisses:

$$\text{Verhältnis} = \frac{r_y \text{ (Radius in Y–Achsenrichtung)}}{r_x \text{ (Radius in X–Achsenrichtung)}}$$

Für den Wert 1 von Ausdruck 7 wird ein Kreis beschrieben. Alle andern Werte ergeben eine Ellipse. Die Standardannahme ist 1.

Ausdruck 8 bestimmt einen Teilungswinkel. Der Drucker zeichnet Kreise, Kreisbögen bzw. Sektoren, indem er sie von Anfangswinkel bis Endwinkel in Teilabschnitte aufgliedert. Der Wert für Ausdruck 8 muß innerhalb des Bereichs von 1 bis 2047 liegen. Die Standardannahme ist 1.

Mit Ausdruck 9 wird angegeben, ob ein Kreisbogen oder ein Sektor gezeichnet werden soll. Für den Wert 0 wird ein Kreisbogen gezeichnet, für den Wert 1 ein Sektor. Die Standardannahme ist 0.



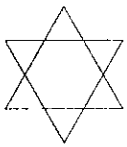
Hinweis:
Die Werte für Ausdrücke 5, 6 und 8 werden, unabhängig vom jeweilig bestimmten Winkelmodus, in Altgrad angegeben.

BEISPIELE:

```
 5: OPEN
10: GRAPH
20: CIRCLE (240, –100),100,0,0,360,1/2,10,0      Verhältnis = 0,5
30: LTEXT
40: LPRINT
50: END
```

Diese beiden Befehle bewirken Rückschaltung des Druckers auf Textmodus und Rückführung des Druckkopfes zur Ausgangsstellung.

```
 5: OPEN
10: GRAPH
20: CIRCLE (240,-100),100,0,90,450,1,120,0     Teilungswinkel = 120°
30: CIRCLE (240,-100),100,3,-90,270,1,120,0    Teilungswinkel = 120°
40: LTEXT
50: LPRINT
60: END
```



Die grafische Darstellung wird in Farbe ausgedruckt.

CLEAR

P
D

FORMAT: CLEAR [Variable 1, Variable 2, ..., Variable n]

Abkürzung: CL.
Siehe auch: DIM, ERASE

WIRKUNG:
Mit dem CLEAR-Befehl werden alle in einem Programm benutzten Variablen gelöscht und alle gesetzten Variablen auf Null bzw. leer gesetzt.

ANMERKUNGEN:
Der CLEAR-Befehl setzt Speicherraum frei, der zum Speichern von einfachen oder Feldvariablen mit der DIM-Anweisung gebraucht wurde. CLEAR kann am Beginn eines Programmes verwendet werden. Damit wird von vorher zur Ausführung eines Programms eingegebenen Variablen beanspruchter Platz freigemacht, wenn mehrere Programme gespeichert sind.

Verwenden Sie niemals das Kommando CLEAR in einer FOR...NEXT-Schleife.

Zum Löschen von bestimmten Feldvariablen wird der ERASE-Befehl verwendet.

BEISPIEL:

```
10: A = 5: DIM C(5)
20: CLEAR
```

[20] Setzt den C( ). zugewiesenen Bereich frei und setzt A gleich Null.

CLOAD

D

FORMAT: 1. CLOAD "Dateiname" [↵]
2. CLOAD [↵]

Abkürzung: CLO.
Siehe auch: CLOAD?, CSAVE

WIRKUNG:
Lädt ein auf Band gesichertes Programm in den Rechner.

ANMERKUNGEN:
Nur als direkte Eingabe in der PRO- oder RUN-Betriebsart zulässig.

Format 1 des CLOAD-Kommandos löscht den Speicher, sucht das Band nach dem Programm ab, dessen Name mit "Dateiname" angegeben ist, und lädt das Programm.
Format 2 des CLOAD-Kommandos löscht die existierenden Programme aus dem Speicher und lädt das erste Programm auf dem Band, angefangen bei der aktuellen Position.

Während der Ausführung wird rechts unten nach dem Dateinamen ein "*" angezeigt. Nach der Ausführung verschwindet das "*" und das Zeichen (>) erscheint. Während der Suche nach einer Datei wird "*" nicht angezeigt. Das gleiche gilt für den CLOAD?-Befehl.

Wenn ein bestimmter Dateiname nicht gefunden wird, sucht der Computer weiter nach der Datei, auch wenn das Ende des Bandes erreicht ist. Zum Unterbrechen die [BREAK] -Taste drücken.
Das gleiche gilt für die Befehle CLOAD?, CHAIN, MERGE und INPUT.
Wenn bei der Ausführung des CLOAD-Befehls ein Fehler auftritt, ist das geladene Programm nicht mehr gültig.
Nur Programme, die mit dem CSAVE-Befehl gespeichert wurden, können mit dem CLOAD-Befehl geladen werden.

Für Arbeiten mit Kassetten siehe den Abschnitt über Peripheriegeräte.

BEISPIEL:
CLOAD*
CLOAD "PRO3"**

* Lädt das erste Programm vom Band.
** Sucht auf dem Band die Datei "PRO3" und lädt das Programm.

CLOAD?

FORMAT: 1. CLOAD? "Dateiname" [←┘]
2. CLOAD? [←┘]

Abkürzung: CLO.?
Siehe auch: CLOAD, CSAVE

WIRKUNG:
Mit dem Kommando CLOAD? wird ein auf Band gespeichertes Programm mit einem im Speicher enthaltenen Programm verglichen.

ANMERKUNGEN:
Nur als direkte Eingabe in der PRO- oder RUN-Betriebsart zulässig.

Um zu prüfen, ob ein Programm richtig gespeichert wurde, spulen Sie das Band an den Anfang zurück und geben Sie das CLOAD?-Kommando ein.

Format 1 des CLOAD?-Kommandos sucht nach dem mit "Dateinamen" bezeichneten Programm und vergleicht es dann mit dem Speicherinhalt.
Format 2 des CLOAD?-Kommandos vergleicht das im Speicher enthaltene Programm mit dem ersten Programm auf dem Band, angefangen bei der aktuellen Position.

Wenn ein Bandprogramm nicht mit einem gespeicherten Programm übereinstimmt, erfolgt ein Fehler. Während der Ausführung wird rechts unten nach dem Dateinamen ein "*" angezeigt. Nach der Ausführung verschwindet das "*" und das Zeichen (>) erscheint.

Hinweis:
Beim Laden eines Programms, das auf einem anderen Computer geschrieben und auf Band gespeichert wurde, wird dieses Programm in den PC-E500S-Code umgewandelt. In diesem Fall kann der CLOAD?-Befehl nicht ausgeführt werden.

Für Arbeiten mit Kassetten siehe den Abschnitt über Peripheriegeräte.

BEISPIEL:
```
CLOAD?*
CLOAD?"PRO3"**
```

* Vergleicht den Speicherinhalt mit dem ersten auf dem Band gefundenen Programm.
** Sucht auf dem Band die Datei "PRO3" und vergleicht sie dann mit dem Speicherinhalt.

CLOSE

P
D

FORMAT: CLOSE [# Dateinummer, # Dateinummer, ...]

Abkürzung: CLOS.
Siehe auch: OPEN

WIRKUNG:
Schließt eine oder mehrere Dateien in dem gerade befindlichen Gerät.

ANMERKUNGEN:
Das CLOSE-Kommando schließt eine oder mehrere Dateien mit der (den) bestimmten Dateinummer. Die Dateinummer ist dann zum Gebrauch für andere Dateien freigegeben.

Alle Dateien werden in den folgenden Fällen abgeschlossen:

- Nach Durchführung eines END- oder RUN-Kommandos.
- Der Strom wird abgeschaltet.
- Der Computer wurde in einen andern als den PRO- oder RUN-Modus geschaltet.
- Das Programm wird geschrieben oder gelesen (mit den Befehlen LOAD, CLOAD oder MERGE).

BEISPIEL:
CLOSE #2, #5, #21

Schließt die Dateien #2, #5 und #21.

CLS

P
D

FORMAT: CLS

Abkürzung:
Siehe auch: LOCATE

WIRKUNG:
Das CLS-Kommando löscht das Display.

ANMERKUNGEN:
Das CLS-Kommando löscht die Anzeigen vom Display und versetzt es in die Startposition (0,0).

BEISPIEL:

```
10: WAIT 20
20: INPUT A$
30: FOR B = 0 TO 39
40: CLS
50: LOCATE B, 1
60: PRINT A$
70: NEXT B
80: CLS
90: END
```

Dieses Programm zeigt die Eingabe an und bewegt sie von der linken zur rechten Seite. In jedem Durchgang der FOR...NEXT-Schleife der Zeilen 30–70 wird die Anzeige mit dem CLS-Befehl gelöscht, die Startposition des Displays mit dem LOCATE-Befehl verschoben und der Inhalt von A$ mit Hilfe des PRINT-Befehls angezeigt. Wenn Sie auf diese Weise das Display beschreiben und löschen, kann bewirkt werden, daß der Bildschirminhalt rollt. (Löschen Sie Zelle 40 und führen Sie das Programm aus. Beachten Sie den Unterschied.)

COLOR

P
D

FORMAT: COLOR Ausdruck

Abkürzung: COL.
Siehe auch: LLINE, RLINE, CIRCLE, PAINT

WIRKUNG:
Wählt die Farbe, mit der Zeichen oder Linien mit dem CE-515P gedruckt werden.

ANMERKUNGEN:
Durch Angabe eines Wertes von 0 bis 3 können vier verschiedene Farben bestimmt werden.

0 ... Schwarz
1 ... Blau
2 ... Grün
3 ... Rot

CONSOLE

P
D

FORMAT: CONSOLE [Ausdruck]

Abkürzung: CONS.
Siehe auch: OPEN, LPRINT, LLIST

WIRKUNG:
Setzt bei Datensendung die Zahl der Zeichen pro Zeile.

ANMERKUNGEN:
CONSOLE setzt für die Kommandos LPRINT und LLIST die Zahl der Zeichen pro Zeile fest, wenn Daten über das serielle Interface gesendet werden.
Nach dem Senden der gegenwärtigen Datenzeile sendet der Computer einen Endcode (CR, LF oder CR+LF).

Der Wert für den Ausdruck muß ganzzahlig sein und darf nicht kleiner als 1 oder größer als 160 sein. Liegt der Wert des Ausdrucks zwischen 1 und 7, wird die Anzahl der Zeichen auf 7 gesetzt. Wird der Ausdruck größer als 160 gesetzt, so wird die Zahl der Zeichen pro Zeile auf 160 begrenzt. Bei einem Wert von 0 oder einem negativen Wert erfolgt ein Fehler. Wenn kein Ausdruck bestimmt wird, wird dieser Befehl übergangen und die Anzahl der vorher eingestellten Spalten verwendet.

Der voreingestellte Wert ist 39 Zeichen pro Zeile, der auch wieder eingenommen wird, wenn die Batterien des Rechners gewechselt werden oder die RESET-Taste bei gedrückter [ON] -Taste eingedrückt wird.

CONT

D

FORMAT: CONT [↵]

Abkürzung: C.
Siehe auch: STOP

WIRKUNG:
Mit dem CONT-Kommando setzen Sie die Ausführung eines zeitweise unterbrochenen Programms fort.

ANMERKUNGEN:
Nur als direkte Eingabe in der RUN-Betriebsart zulässig.

Wenn die Ausführung eines Programms mit dem Befehl STOP unterbrochen wurde, so kann sie mit der Anweisung CONT fortgesetzt werden.
Wurde ein Programm mit der [BREAK] -Taste unterbrochen, so kann es nach Eingabe des CONT-Befehls am Aufforderungszeichen fortgesetzt werden.

CONT kann auch benutzt werden, um ein Programm fortzusetzen, das durch PRINT oder GPRINT unterbrochen wurde. (Siehe WAIT-Befehl.)

BEISPIEL:
CONT

Setzt die Ausführung eines unterbrochenen Programms fort.

COPY

D

FORMAT: COPY "d1:Dateiname 1" TO "[d2:]Dateiname 2" [,A] [↵]
d1: X, E, F, CAS, COM
d2: X, Y, E, F, CAS, COM

Abkürzung: COP.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Kopiert den Inhalt einer Datei von einem Speichermedium (Diskette u.a.) auf ein anderes Speichermedium.

ANMERKUNGEN:
Kopiert den Inhalt der Datei mit dem Dateinamen 1 auf dem Gerät d1 auf eine andere Datei mit dem Dateinamen 2 auf das Gerät d2. Es folgt eine Übersicht der Gerätebezeichnungen, die für d1 und d2 verwendet werden können:

		d2					
		X	E	F	CAS	COM	Y
d1	X	○	○	○	×	×	○
	E	○	○	○	○	○	
	F	○	○	○	○	○	
	CAS	×	○	○	×	○	
	COM	×	○	○	○	×	

○: Verwendbar ×: Nicht verwendbar

Wenn für d1 und d2 und für Dateiname 1 und Dateiname 2 der gleiche Name verwendet wird, erfolgt ein Fehler.

Wenn ",A" bestimmt wird, betrachtet der Computer die Datei als eine ASCII-Datei und der Code "1AH" wird als EOF-Code (end of file) interpretiert.

Wenn für d2 CAS oder COM eingegeben wird, wird die kopierte Datei eine ASCII-Datei. Wenn für d1 CAS oder COM eingegeben wird, muß die Quellendatei eine ASCII-Datei sein. Wenn d2 nicht spezifiziert wird, wird das gleiche Gerät wie für d1 angenommen.

Wenn der Dateiname 1 nicht angegeben wird, erfolgt ein Fehler. Wenn Dateiname 2 bereits existiert, wird er überschrieben.

COPY "F:*.*" TO "X:*.*" kopiert alle Dateien der RAM-Diskette F auf eine Diskette.
COPY "X:*.*" TO "F:*.*" kopiert alle Dateien von einer Diskettenseite (A oder B) auf die RAM-Diskette F.

Hinweise:
1. Beim Kopieren müssen die Kapazitäts-Unterschiede zwischen Pocket-Disketten und RAM-Disketten beachtet werden.
2. Der Inhalt der RAM-Diskette F kann nicht auf eine andere RAM-Diskette F kopiert werden.

Wenn für ein bestimmtes d1 X angegeben ist und Y für d2, können die Dateien mit einem einzigen Diskettenlaufwerk von einer Diskette auf die andere kopiert werden. Mit dem Befehl COPY "X:*.*" TO "Y:*.*" werden alle Dateien einer Diskette auf eine andere Diskette des gleichen Laufwerks kopiert. Der Computer fragt: "INSERT DESTINATION DISK OK?" und "INSERT SOURCE DISK OK?". Nach dem Einschieben der entsprechenden Disketten wird die [←┘] -Taste gedrückt. Diesen Vorgang wiederholen, bis der Computer zur BASIC-Aufforderung ">" zurückkehrt.

Wenn keine Erweiterung vorhanden ist, braucht auch keine spezifiziert zu werden.

Hinweise:
1. Wenn das Gerät mit d2 oder die Datei mit dem Dateinamen 2 schreibgeschützt sind (siehe SET-Befehl), erfolgt ein Fehler.
2. Für Gerätebezeichnungen wie "CAS" oder "COM" können keine Dateigruppenzeichen verwendet werden.

CROTATE

P
D

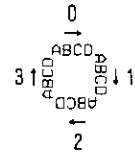
FORMAT: CROTATE Ausdruck

Abkürzung: CR.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Bestimmt die Druckrichtung und die Orientierung auszudruckender Zeichen auf dem CE-515P.

ANMERKUNGEN:
Dieser Befehl ist nur wirksam, wenn der Drucker auf Grafikmodus geschaltet ist. Der Wert des Ausdrucks bestimmt hierbei die jeweilige Druckrichtung und Orientierung der Schriftzeichen.

Wenn für den Ausdruck ein Wert zwischen 0 und 3 eingegeben wird, schaltet der Drucker nach dem folgenden Schema auf die zugehörige Druckrichtung und Orientierung um.



Durch LTEXT schaltet der Drucker automatisch auf normale Druckrichtung und Orientierung der Zeichen, die dem Wert 0 entsprechen.

BEISPIEL:

```
 5: OPEN
10: GRAPH
20: GLCURSOR (200, -30)
30: FOR Z = 0 TO 3
40: CROTATE Z
50: LPRINT "PABCD"
60: NEXT Z
70: LTEXT
80: LPRINT
90: END
```

CSAVE

P
D

FORMAT: 1. CSAVE "Dateiname"
2. CSAVE
3. CSAVE "Dateiname", "Kennwort"
4. CSAVE , "Kennwort"

Abkürzung: CS.
Siehe auch: CLOAD, CLOAD?, PASS

WIRKUNG:
Mit dem Kommando CSAVE wird ein Programm auf Band gesichert.

ANMERKUNGEN:
Format 1 des Kommandos CSAVE speichert alle Programmzeilen im Speicher des Rechners auf Band und weist den entsprechenden Dateinamen zu.
Format 2 des Kommandos CSAVE speichert alle Programmzeilen des Rechners ohne spezielle Dateinamen auf Band.
Format 3 des Kommandos CSAVE speichert alle Programmzeilen im Speicher des Rechners auf Band und weist sowohl den angegebenen Dateinamen als auch das angegebene Kennwort zu.
Format 4 des Kommandos CSAVE schreibt alle Programmzeilen im Speicher des Rechners ohne speziellen Dateinamen auf Band und weist das angegebene Kennwort zu.

Programme, die mit einem Kennwort geschützt sind, können von jedermann geladen, aber nur von jemandem aufgelistet oder verändert werden, der das korrekte Kennwort kennt. (Siehe PASS-Kommando.)

Wenn ein Programm im Speicher schreibgeschützt ist, wird der CSAVE-Befehl nicht beachtet.

Es sollte vermieden werden, verschiedene Programme mit dem gleichen Dateinamen auf die gleiche Seite (A oder B) eines Bandes zu schreiben. Dadurch kann das falsche Programm gelesen werden. Es wird empfohlen, die Nummer des Bandzählwerks zu registrieren, wenn ein Programm auf Band geschrieben wird. Dateigruppenzeichen (*,?) und der Punkt für eine Erweiterung können nicht verwendet werden.

Für Arbeiten mit Kassetten siehe den Abschnitt über Peripheriegeräte.

BEISPIEL:
CSAVE "PRO3", "SECRET"

Speichert die jetzt gesicherten Programme unter dem Namen "PRO3" mit dem Kennwort "SECRET" auf Band ab.

CSIZE

P
D

FORMAT: CSIZE Ausdruck

Abkürzung: CSI.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Bestimmt die Größe der auszudruckenden Zeichen.

ANMERKUNGEN:
Die Größe der auszudruckenden Zeichen kann bestimmt werden, indem man für den Ausdruck einen Wert eingibt, der innerhalb des Bereichs 1 bis 15 liegt.

Hierbei entspricht 1 der kleinsten Zeichengröße; so daß bei Eingabe von 2, 3, 4 ... eine doppelte, dreifache, vierfache ... Zeichengröße mit entsprechendem Zeichen- und Zeilenabstand erhalten wird.

Hinweis:
Nach dem Einschalten entspricht der Betriebszustand des Druckers CSIZE 2.

BEISPIEL:
CSIZE 1

Zeichengröße:	0,8 mm (B) x 1,2 mm (H) (4 x 6 Schritte)
Zeichenabstand:	1,2 mm (6 Schritte)
Zeilenabstand:	2,4 mm (12 Schritte)

DATA

P

FORMAT: DATA Liste der Werte

Abkürzung: DA.
Siehe auch: READ, RESTORE

WIRKUNG:
DATA wird benutzt, um Daten für READ bereitzustellen.

ANMERKUNGEN:
Soll einem Feld mit Anfangswerte zugewiesen werden, ist es empfehlenswert, die Werte in einer DATA-Anweisung aufzulisten und sie dann mit einer READ-Anweisung in einer FOR...NEXT-Schleife in das Feld einzulesen. Wird die erste READ-Anweisung ausgeführt, wird der erste Wert in der DATA-Anweisung abgerufen. Mit jedem der darauf folgenden READ-Befehle werden die nachfolgenden Werte in der Reihenfolge gelesen, in der sie im Programm erscheinen, ohne Rücksicht auf die Anzahl der in jeder DATA-Anweisung definierten Werte oder auf die Anzahl der benutzten DATA-Anweisungen.

Eine DATA-Anweisung kann aus beliebigen numerischen oder Zeichenfolge-Werten, getrennt durch Kommata, zusammengesetzt sein. Die Zeichenfolge-Werte müssen in Anführungszeichen gesetzt werden. Leerstellen am Anfang und am Ende einer Zeichenfolge müssen in die Anführungszeichen mit eingeschlossen werden.

DATA-Anweisungen haben keinen Einfluß, wenn sie im Laufe der normalen Ausführung des Programmes angetroffen werden, so daß sie an jeder Stelle des Programms eingefügt werden können. Viele Programmierer setzen sie gerne hinter den dazugehörigen READ-Befehl. Wenn nötig, können die Werte der DATA-Anweisung mit der RESTORE-Anweisung ein zweites Mal gelesen werden.

BEISPIEL:
```
10: DIM B(10)
20: WAIT 128
30: FOR I = 1 TO 10
40: REAR B(I)
50: PRINT B(I)
60: NEXT I
70: DATA 10,20,30,40,50,60
80: DATA 70,80,90,100
90: END
```

[10] Initialisierung eines Feldes.
[40] Lädt die Werte aus der DATA-Anweisung, so daß B(1) 10 wird, B(2) 20 wird, B(3) 30 wird, usw.

DEFDBL

P
D

FORMAT: 1. DEFDBL Zeichenbereich
2. DEFDBL

Abkürzung: DEF.
Siehe auch: DEFSNG

WIRKUNG:
Definiert eine oder mehrere Variable für doppelte Genauigkeit, oder bestimmt Berechnungen mit doppelter Genauigkeit.

ANMERKUNGEN:
In Format 1 werden die Variablen im "Zeichenbereich" mit doppelter Genauigkeit bestimmt. Der "Zeichenbereich" kann wie folgt spezifiziert werden:

- DEFDBL C-F
  wobei die Variablen C, D, E und F als doppelt genaue bestimmt sind oder
- DEFDBL E,F,Z,H-J
  wobei die Variablen E, F, Z, H, I und J als doppelt genaue bestimmt sind.

Variablennamen, die Deklarations-Zeichen (!) mit einfacher Genauigkeit vorausgehen, haben Typenpriorität über die durch die DEFDBL-Anweisung deklarierten Variablennamen. Zum Beispiel E und F in der Anweisung

```
DEFDBL E, F
```

werden als doppelt genaue Variablen behandelt, aber E! und F! werden als Variablen mit einfacher Genauigkeit behandelt. Variablen, die weder als doppelt noch als einfach genau deklariert sind, werden als Variable mit einfacher Genauigkeit behandelt.

In Format 2 werden alle nachfolgenden Berechnungen in doppelter Genauigkeit ausgeführt. In dieser Betriebsart erscheint auf dem Bildschirm der Hinweis DBL. Die Betriebsart der doppelten Genauigkeit wird durch folgende Kommandos gelöscht:

- Ausführen der DEFSNG-Anweisung
- Ausschalten des Computers
- Ausführen des RUN- oder NEW-Kommandos
- Laden eines Programms (außer durch den CHAIN-Befehl)

Bei Verwendung der DIM-Anweisung zum Festsetzen der Anzahl der Datenelemente, die in einem numerischen Feld erlaubt sind, muß die DEFDBL-Anweisung zuerst benutzt werden, wenn solche Datenelemente als Variablen mit doppelter Genauigkeit behandelt werden sollen:

```
DEFDBL A
DIM A(3,2)
```

Im folgenden Beispiel werden die Variablen als Variablen mit einfacher Genauigkeit behandelt:

```
DIM A(3,2)
DEFDBL A
```

DEFSNG

P
D

FORMAT: 1. DEFSNG Zeichenbereich
2. DEFSNG

Abkürzung: DEFS.
Siehe auch: DEFDBL

WIRKUNG:
Definiert eine oder mehrere Variable für einfache Genauigkeit, oder hebt Berechnungen mit doppelter Genauigkeit auf, die durch DEFDBL spezifiziert wurden.

ANMERKUNGEN:
In Format 1 werden die Variablen im "Zeichenbereich" mit einfacher Genauigkeit bestimmt. Der "Zeichenbereich" kann wie folgt spezifiziert werden:

- DEFSNG C-F
  wobei die Variablen C, D, E und F als einfach genaue bestimmt sind oder
- DEFSNG E,F,Z,H-J
  wobei die Variablen E, F, Z, H, I und J als einfach genaue bestimmt sind.

Variablennamen, die Deklarations-Zeichen (#) mit doppelter Genauigkeit vorausgehen, haben Typenpriorität über die durch die DEFSNG-Anweisung deklarierten Variablennamen. Zum Beispiel werden E und F in der Anweisung

```
DEFSNG E,F
```

als einfach genaue Variablen behandelt, aber E# und F# werden als Variablen mit doppelter Genauigkeit behandelt. Variablen, die weder als doppelt noch als einfach genau deklariert sind, werden als Variable mit einfacher Genauigkeit behandelt.

In Format 2 werden alle nachfolgenden Berechnungen in einfacher Genauigkeit ausgeführt. Der Hinweis DBL auf dem Bildschirm wird in dieser Betriebsart gelöscht.

DEGREE

P
D

FORMAT: DEGREE

Abkürzung: DE.
Siehe auch: GRAD, RADIAN

WIRKUNG:
DEGREE wird benutzt, um Winkelwerte auf Altgrad umzuschalten.

ANMERKUNGEN:
Der Computer kann drei Formen der Winkeldarstellung verarbeiten: Altgrad (dezimal), Bogenmaß und Neugrad. Diese Formen werden für die Darstellung der Werte und Argumente von den SINus-, COSinus- und TANgens-Funktionen und der Ergebnisse der Umkehrfunktionen Arcussinus (ASN), Arcuscosinus (ACS) und Arcustangens (ATN) benutzt.

Die DEGREE-Funktion schaltet die Form für alle Winkelwerte auf Altgrad um, bis Sie GRAD und RADIAN einsetzen. Die DMS- und DEG-Funktionen werden benutzt, um Winkelwerte von Altgrad in Grade, Minuten, Sekunden und umgekehrt umzuformen.

BEISPIEL:
```
10: DEGREE
20: X = ASN 1
30: PRINT X
```

[20] X hat jetzt den Wert 90, d.h. 90 Grad, dem Arcussinus von 1.

DELETE

FORMAT: 1. DELETE Zeilennummer ↵

2. DELETE Zeilennummer { - , } ↵

3. DELETE Zeilennummer { - , } Zeilennummer ↵

4. DELETE { - , } Zeilennummer ↵

Abkürzung: DEL.
Siehe auch: NEW, PASS

WIRKUNG:
Löscht die angegebenen Programmzeilen im Speicher.

ANMERKUNGEN:
Nur als direkte Eingabe in der PRO-Betriebsart zulässig.

Format 1 löscht nur die angegebene Programmzeile. Format 2 löscht die Programmzeilen von der angegebenen Zeilennummer bis zur höchsten Programmzeile im Speicher. Format 3 löscht alle Programmzeilen zwischen der ersten angegebenen Zeilennummer (niedrigster Wert) und der zweiten angegebenen Zeilennummer (höchster Wert). Format 4 löscht die Programmzeilen von der niedrigsten Zeilennummer im Speicher bis zur angegebenen Zeilennummer.

Wenn Sie DELETE im RUN-Modus benutzen, erfolgt ein Fehler. Falls Sie ein Kennwort eingesetzt haben, wird der Befehl nicht ausgeführt, und das Aufforderungszeichen erscheint. Als Zeilennummern sind nur die Ziffern 0 bis 9 gültig. Wenn Sie eine Zeile angeben, die nicht existiert, erfolgt ein Fehler. Wenn Sie eine Startzeilennummer angeben, die größer ist als die Endzeilennummer, erfolgt ebenfalls ein Fehler.
Wenn die Zeilennummern der ersten und zweiten Zeile ausgelassen werden, erfolgt ein Fehler.

Um das ganze Programm zu löschen, benutzen Sie das NEW-Kommando.

BEISPIEL:
```
DELETE 150*
DELETE 200,**
DELETE 50-150***
DELETE ,35****
```

* Löscht nur die Zeile 150.
** Löscht alles von Zeile 200 bis zur höchsten Zeilennummer.
*** Löscht alle Zeilen zwischen der Zeile 50 und der Zeile 150.
**** Löscht alle von Zeilen der niedrigsten Zeilennummer bis zur Zeile 35.

DIM

P
D

FORMAT: DIM Variablenname 1 (Größe 1[, Größe 2, Größe 3, ...])
[, Variablenname 2 (Größe 1 [, Größe 2, Größe 3, ...])]

Abkürzung: D.
Siehe auch: ERASE, CLEAR, RUN

WIRKUNG:
DIM wird benutzt, um Speicher für numerische und Zeichenfolgen-Feldvariablen frei zu halten.

ANMERKUNGEN:
Zur Reservierung von Speicherplatz für eine Feldvariable muß die DIM-Anweisung verwendet werden. Die Größe eines Feldes entspricht der Anzahl der Elemente in diesem Feld.

Ein Variablenname besteht aus einem Buchstaben und bis zu 39 alphanumerischen Zeichen. Bei Zeichenfolge-Variablen wird am Ende des Namens "$" angehängt. Numerische Variable können entweder mit einfacher oder mit doppelter Genauigkeit bestimmt werden. Auch wenn zwei Variable den gleichen Namen haben (eine mit einfacher und eine mit doppelter Genauigkeit), werden sie als zwei verschiedene Variable erkannt.

Größe 1 und Größe 2 werden als "Index" bezeichnet; sie spezifizieren die Anzahl der Elemente in der n-ten Dimension des Feldes. Ein Feld mit einem Index wird "eindimensionales Feld" genannt, mit zwei Indizes heißt es "zweidimensionales Feld" und mit n Indizes ein "n-dimensionales Feld".

Beispiel:

DIM B(3):
Eindimensionales Feld B ( ) reserviert 4 Felder-Elemente B(0), B(1), B(2) und B(3)

DIM XA$(2,3):
Zweidimensionales Zeichenfolge-Feld XA$ ( ) reserviert 12 Felder-Elemente XA$(0,0), XA$(0,1), ... XA$(2,2), XA$(2,3).

Als Index können ganze Zahlen von 0 bis 65534 verwendet werden. Wenn eine Variable mit einer bestimmten Größe wegen der Speicherplatzkapazität oder der Verwendungsbedingungen nicht reserviert werden kann, erfolgt ein Fehler.
Wenn eine Zeichenfolge-Variable 64 Kilobyte übersteigt, erfolgt ein Fehler.

Wenn der Index einen Dezimalpunkt enthält, wird nur die ganze Zahl erkannt (der Bruchteil bleibt unberücksichtigt).

Beispiel:
X(2.3) wird als X(2) erkannt.
Y(0.25) wird als Y(0) erkannt.

Der Index kann als eine numerische Variable oder ein Ausdruck bestimmt werden:

```
10: INPUT A,B
20: DIM X(A), Y#(B-1,A*B)
```

Mit einer DIM-Anweisung kann mehr als nur ein Feld bestimmt werden.

Beispiel:

```
DIM V(5), K$(4,3), XB$(5)
```

Wenn ein Feld definiert wurde, kann es nicht noch einmal definiert werden. Es kann z.B. nicht DIM X(5) und DIM X(3,4) definiert werden, weil die Variablennamen gleich sind. Es kann aber DIM X!(5) und DIM X#(3,4) definiert werden, weil hierbei eine Variable mit einfacher und eine mit doppelter Genauigkeit bestimmt wurde.

Bei der Ausführung eines Programms mit dem RUN- oder ARUN-Befehl werden die zugewiesenen Feldvariablen gelöscht, aber mit dem GOTO-Befehl werden sie nicht gelöscht. Wenn daher ein Programm noch einmal mit dem GOTO-Befehl ausgeführt werden soll, erfolgt ein Fehler, wenn eine DIM-Anweisung versucht, Platz für eine bereits bestehende Feldvariable zuzuweisen. Entweder GOTO in einer Zeile nach der DIM-Anweisung unterbringen oder mit der ERASE-Anweisung löschen und das Feld neu definieren.

Beispiel:

```
50: ERASE X:  DIM X(3,4)
```

Numerische Felder und Zeichenfolge-Feldvariablen werden als verschiedene Felder erkannt; daher können die Felder Z( ) und Z$( ) gleichzeitig definiert werden.

Die DIM-Anweisung kann nicht in einer FOR...NEXT-Schleife verwendet werden.

DSKF

P
D

FORMAT: 1. DSKF (d:)
d: X, E, F
2. DSKF (n)
n: 1 für Diskette, 3 für RAM-Diskette E, 4 für RAM-Diskette F

Abkürzung: DS.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Dieses Kommando gibt den freien Platz auf einer Pocket-Diskette oder den RAM-Disketten E und F an.

ANMERKUNGEN:
DSKF gibt den Umfang einer freien Diskettenzone in Byte an.

Die Diskette wird in Blocks von 512 Byte verwendet; die RAM-Diskette wird in Blocks von 256 Byte benutzt.

Um ein Programm zu speichern, welches in einem Zwischencode formatiert ist, werden für den Kontrollbereich zusätzlich 20 Byte verwendet. Daher benötigt ein Programm mit 500 Byte auf einer Pocket-Diskette 1024 Byte bzw. 768 Byte auf der RAM-Diskette E oder F.

BEISPIEL:
DSKF(1)

Zeigt den verfügbaren Speicherplatz auf der Pocket-Diskette an.

END

P

FORMAT: END

Abkürzung: E.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Signalisiert das Ende eines Programms.

ANMERKUNGEN:
Durch die Ausführung der END-Anweisung wird das Programm beendet. Anweisungen nach der END-Anweisung auf der gleichen Zeile werden nicht mehr ausgeführt. Alle offenen Dateien werden geschlossen.

BEISPIEL:
```
10: PRINT "HELLO"
20: END
30: PRINT "GOODBYE"
40: END
```

Mit diesen Programmen im Speicher druckt das Kommando "RUN 10" das Wort "HELLO", aber nicht das Wort "GOODBYE". Dieses wird auf das Kommando "RUN 30" ausgegeben.

EOF

P
D

FORMAT: EOF (Dateinummer)

Abkürzung: EO.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Bestimmt, ob das Ende einer sequentiellen Datei erreicht wurde.

ANMERKUNGEN:
Die EOF-Funktion überprüft, ob alle Daten in einer sequentiellen Datei (mit der bestimmten Dateinummer) gelesen wurden.

Wurden alle Daten gelesen, liefert EOF als Funktionswert –1 (richtig).
Wenn nicht, liefert es 0 (falsch). Für den Gerätenamen COM gibt EOF –1 (richtig) aus, wenn der 10-Zeichen-Pufferspeicher leer ist und 0 (falsch), falls nicht.

Wenn eine Datei mit einer bestimmten Nummer noch nicht für die Eingabe geöffnet wurde, erfolgt eine Fehlermeldung.

Beispiel:
```
IF EOF(21) THEN CLOSE #21
```

Datei #21 wird geschlossen, wenn alle Daten in dieser Datei gelesen wurden.

BEISPIEL:
```
10: OPEN "X:A" FOR OUTPUT AS #2
20: PRINT #2, 123,456,789
30: CLOSE
40: OPEN "X:A" FOR INPUT AS #2
50: INPUT #2,A,B
60: X = EOF (2)
70: INPUT #2,C
80: Y = EOF (2)
90: CLOSE:END
```

[60] In dieser Zeile wurden nicht alle Daten gelesen. X = 0.
[70] Alle Daten wurden gelesen. Y = –1.

ERASE

P
D

FORMAT: ERASE Feld 1 [, Feld 2, ... Feld n]

Abkürzung: ER.
Siehe auch: CLEAR, DIM

WIRKUNG:
Löscht die angegebenen Felder.

ANMERKUNGEN:
Einzelne Feldelemente können nicht gelöscht werden. Es wird nur das ganze Feld gelöscht und sein Speicherbereich freigemacht. Zum Neudefinieren einer Feldgröße müssen Sie zuerst mit ERASE löschen und dann mit einer DIM-Anweisung neu definieren.

Doppelt genaue Feldvariable können spezifiziert werden. Der Inhalt von doppelt genauen Variablen, die mit dem Befehl DEFDBL spezifiziert wurden, wird gelöscht, aber der DEFDBL-Modus nicht.

Niemals den Befehl ERASE in einer FOR...NEXT-Schleife verwenden.

BEISPIEL:
```
 10: DIM AA(10)
   :
   :
200: ERASE AA
```

ERL

P
D

FORMAT: ERL

Abkürzung:
Siehe auch: ERN, ON ERROR GOTO

WIRKUNG:
Gibt die Zeilennummer an, in der sich bei der Programmausführung ein Fehler ereignete.

ANMERKUNGEN:
Die ERL-Funktion wird zusammen mit der ERN-Funktion und der ON ERROR GOTO-Anweisung bei Fehler-Verarbeitungs-Routinen verwendet, um zu kontrollieren, ob beim Programmablauf ein Fehler auftritt. Eine Zeilennummer wird bei ERL nur gesetzt, wenn während der Programmausführung ein Fehler auftritt.

ERL wird gelöscht, wenn:
(1) eine RUN-Anweisung ausgeführt wird
(2) das Gerät ausgeschaltet wird
(3) ein Programm geladen wird.

BEISPIEL:
Siehe ERN.

ERN

P
D

FORMAT: ERN

Abkürzung:
Siehe auch: ERL, ON ERROR GOTO

WIRKUNG:
Gibt die Fehler-Codenummer des letzten Fehlers an.

ANMERKUNGEN:
Die ERN-Funktion wird zusammen mit der ERL-Funktion und der ON ERROR GOTO-Anweisung bei Fehler-Verarbeitungs-Routinen verwendet, um zu kontrollieren, ob beim Programmablauf ein Fehler auftritt.

Siehe Anhang A für eine Auflistung der Fehlermeldungen.

ERN wird gelöscht, wenn:
(1) eine RUN-Anweisung ausgeführt wird
(2) das Gerät ausgeschaltet wird
(3) ein Programm geladen wird.

BEISPIEL:
```
 10: ON ERROR GOTO 100:WAIT
 20: FOR N = 1 TO 20
 30: READ A
 40: PRINT A
 50: NEXT N
 60: END
100: IF ERL = 30 AND ERN = 53 THEN PRINT "YOU HAVE NO DATA"
```

FILES

D

FORMAT: FILES ["[d:][Dateiname]"] [←┘]
d: X, E, F

Abkürzung: FI.
Siehe auch: LFILES, SET

WIRKUNG:
Zeigt die Namen und Ergänzungen einer oder mehrerer Dateien einer Pocket-Diskette oder RAM-Diskette an.

ANMERKUNGEN:
FILES zeigt den Dateinamen an, die Dateierweiterung (.BAS oder andere Erweiterung) und "P"-Ergänzung (Schreibschutz) (siehe dazu SET-Kommando).

Wenn kein Gerätenamen spezifiziert wird, wird der letzte Name angenommen. Wenn kein Dateinamen spezifiziert wird, werden alle Dateien des bestimmten Gerätes dargestellt. Wenn weder Gerätenamen noch Dateinamen spezifiziert werden, werden alle Dateien des zuletzt bestimmten Gerätes dargestellt. Zur Darstellung einer Folge von Dateinamen wird ein beliebiger Dateiname verwendet. (Siehe unten.) Zur Anzeige eines einzigen Dateinamens muß dieser Dateiname mit seiner Erweiterung spezifiziert werden.

Bei RAM-Dateien wird auch die Anzahl der Byte dargestellt. (Siehe die Befehle SAVE und SET.)

Es können maximal vier Dateinamen gleichzeitig dargestellt werden; die Markierung ⇨ erscheint rechts von diesen Namen. Durch Drücken der Tasten [▲] und [▼] können die Namen bzw. die Markierung ⇨ auf- oder abgerollt werden.
Um an das Ende der vorherigen Zeile zu gelangen, die Tasten [SHIFT] + [▲] drücken; um an den Anfang der folgenden Zeile zu gelangen, die Tasten [SHIFT] + [▼] drücken. Durch Drücken von [L] [←┘] oder [L] [Y], wenn sich die Markierung ⇨ neben dem gewünschten Dateinamen befindet, wird diese Datei in den Speicher geladen. Beim Drücken von [K] [←┘] oder [K] [Y] werden die mit ⇨ markierten Dateien gelöscht. Nachdem eine Datei gelöscht wurde, kann sie nicht mehr aufgerufen werden. Diese Funktion ist daher mit Vorsicht zu verwenden. Um das Laden oder Löschen einer Datei zu vermeiden, sollte eine andere als die [Y] - oder die [←┘] -Taste gedrückt werden, wenn die Aufforderung OK? erscheint.

Bestimmen Sie einen mehrdeutigen Dateinamen zur Auflistung einer Verzeichnis-Information über Dateigruppen mit gewöhnlichen Namensformen. Zu diesem Zweck stehen zwei Datengruppenzeichen zur Verfügung. Der Stern "*" steht für jegliche Anzahl von Zeichen (einschließlich keine Zeichen) im Dateinamen. Das Fragezeichen "?" steht für ein einzelnes Zeichen im Dateinamen. Im folgenden finden Sie Beispiele für die Verwendung von Datengruppenzeichen:

Dateispezifikation	Aufgelistete Dateien
TEST?	TEST, TESTS, TEST1, TESTA
T??T	TEST, TEXT, TORT, TXYT
S?MPLE	SIMPLE, SAMPLE, S2MPLE
A?????	ABCDEF, APPEND, A12345
R*	RATES, R1, RETURNS, RAND2, R

Wenn die Tasten [C•CE], [BREAK] oder [SHIFT] + [CA] gedrückt werden, oder wenn der letzte Dateiname angezeigt und die [←┘] -Taste gedrückt wird, wird die Aufforderung ">" dargestellt und der Computer wartet auf den nächsten Befehl.

FILES hat keine Wirkung, wenn die spezifizierte Datei nicht auf dem spezifizierten Medium vorhanden ist.

BEISPIEL:
FILES"X:"

Listet alle Dateien im Diskettenlaufwerk X: auf den Bildschirm.

FILES"E:DATA"

Zeigt Information der Datei DATA auf der RAM-Diskette E an.

FILES"F:???1"

Listet alle Dateien auf, die sich auf der RAM-Diskette F befinden, aus 4 Zeichen bestehen und mit 1 enden.

FOR...NEXT

P

FORMAT: FOR {feste numerische Variable / Variable mit einfacher Genauigkeit} = Ausdruck 1 TO Ausdruck 2 [STEP Ausdruck 3]

NEXT [{feste numerische Variable / Variable mit einfacher Genauigkeit}]

Abkürzung: F. N. STE.
Siehe auch: REPEAT...UNTIL, WHILE...WEND

WIRKUNG:
FOR wird in Verbindung mit NEXT benutzt, um eine Reihe von Operationen mehrmals zu wiederholen.

ANMERKUNGEN:
FOR und NEXT schließen eine Gruppe von Anweisungen ein, die wiederholt werden sollen. Wenn die Variable nach NEXT ausgelassen wird, wird die Variable angenommen, die auf FOR folgt. Wird diese Gruppe das erste Mal ausgeführt, so hat die Schleifenvariable (die Variable, die unmittelbar nach FOR genannt wird) ihren

Anfangswert (Ausdruck 1).

Erreicht die Ausführung nun die NEXT-Anweisung, so wird die Schleifenvariable durch den Ergänzungswert (Ausdruck 3) erhöht und dann mit dem Schlußwert (Ausdruck 2) verglichen. Ist der Wert der Schleifenvariablen weniger oder gleich dem Ausdruck 2, so wird die eingeschlossene Gruppe ein weiteres Mal ausgeführt, beginnend mit dem Befehl hinter FOR. Der vorgegebene Ergänzungswert ist 1; in der zweiten Form wird die Erhöhung durch den Ausdruck 3 vorgegeben. Ist der Wert der Schleifenvariablen größer als Ausdruck 2, so wird die Ausführung unmittelbar hinter NEXT fortgesetzt. Da der Vergleich am Ende durchgeführt wird, werden die Anweisungen innerhalb eines FOR...NEXT Paares mindestens einmal ausgeführt.

Wenn der Ergänzungswert Null ist, wird FOR...NEXT als eine unbegrenzte Schleife fortgesetzt.

Die Schleifenvariable kann in der umschlossenen Gruppe von Anweisungen benutzt werden, z.B. als ein Feld-Index. Man sollte aber vorsichtig sein, wenn der Wert der Schleifenvariablen verändert wird.

Programme sollen so geschrieben werden, daß die Ausführung nicht aus dem FOR...NEXT Paar herausspringt, bevor der Zähler den Schlußwert erreicht. Um aus einer Schleife herauszukommen, bevor sie die bestimmte Anzahl von Malen wiederholt wurde, setzen Sie die Schleifenvariable höher als den Schlußwert.

Die Gruppe von Anweisungen, die von einem FOR...NEXT Paar eingefaßt werden, kann ein weiteres Paar von FOR...NEXT-Anweisungen enthalten, das eine andere Schleifenvariable haben muß, solange das eingeschlossene Paar vollständig eingeschlossen ist. Wenn also eine FOR-Anweisung in der Gruppe auftaucht, so muß auch der dazugehörige NEXT-Befehl eingeschlossen sein. So können bis zu fünf FOR...NEXT Paare ineinander "geschachtelt" sein. Ein illegales Herausspringen aus einer inneren Schleife führt zu einem Schachtelungsfehler. Siehe Anhang F.

Ein Fehler entsteht, wenn eine doppelt genaue Variable als numerische Variable bestimmt wird. Doppelt genaue Anfangswerte und Ergänzungswerte werden als einfach genaue Werte behandelt.

Innerhalb einer FOR...NEXT Schleife dürfen keinesfalls die Kommandos CLEAR, DIM oder ERASE verwendet werden.

FRE

P
D

FORMAT: 1. FRE 0
2. FRE 1

Abkürzung: FR.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Stellt die freien Plätze in den Bereichen für Programme und Daten in Byte dar.

ANMERKUNGEN:
FRE zeigt die Anzahl der Byte der freien Plätze (nicht belegt von Programmen, Feldvariablen oder einfachen Variablen) in den Speicherbereichen für Programme und Daten.

Um eine Ausführung zu beschleunigen, reserviert der Computer bestimmte feste Byte-Anzahlen für jede Zeichenfolge-Variable, auch wenn dieser Variable eine kürzere Zeichenfolge zugewiesen wird. Die Größe der freien Plätze wird daher nicht durch die Länge der Zeichenfolgen einer Zeichenfolge-Variablen bestimmt. Es ist allerdings möglich, diese freien Plätze in jeder Variablen zu eliminieren, um freien Raum zu schaffen.

Format 1 zeigt den freien Platz an und eliminiert alle freien Plätze innerhalb aller Zeichenfolge-Variablen; die Ausführung kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Format 2 zeigt den freien Platz an, ohne die freien Plätze der Zeichenfolge-Variablen zu eliminieren. Diese Funktion ist nützlich zur Feststellung des freien Platzes.

Der Wert der freien Plätze, der bei Format 1 angegeben wird, braucht nicht unbedingt mit dem Wert nach Format 2 übereinzustimmen.

GCURSOR

P

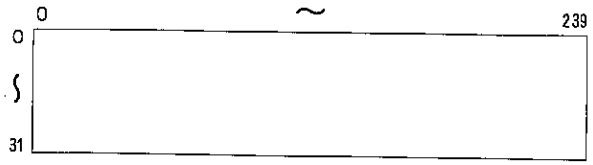
FORMAT: GCURSOR (Ausdruck 1, Ausdruck 2)

Abkürzung: GC.
Siehe auch: LOCATE, GPRINT

WIRKUNG:
Spezifiziert den Anfangspunkt einer Punkt-Grafikanzeige.

ANMERKUNGEN:
GCURSOR spezifiziert den Anfangspunkt auf dem Display für ein Punktmuster, das durch den GPRINT-Befehl dargestellt wird.

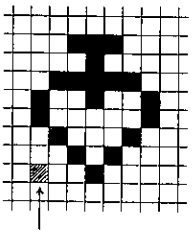
Der Bildschirm besteht aus 240 Spalten von jeweils 32 Reihen Punkten, die mit den Spaltennummern 0 bis 239 und den Reihennummern 0 bis 31 angegeben werden können. Jeder Punkt auf dem Bildschirm kann daher als Anfangspunkt bestimmt werden, wenn die Spaltennummer durch Ausdruck 1 und die Reihennummer durch Ausdruck 2 spezifiziert wird.



BEISPIEL:

```
 5: CLS
10: GCURSOR (115,20)
20: GPRINT "1824458F452418"
```

Mit diesem Programm wird das folgende Punktmuster fast in der Mitte des Bildschirms dargestellt (der Anfangspunkt auf dem Display, der durch den schattierten Kasten bezeichnet wird, wird nicht angezeigt):



Anfangspunkt auf dem Display (115,20)

Hinweis:
Die Werte für Ausdruck 1 und 2 können zwischen –32768 und 32767 liegen. Es muß darauf hingewiesen werden, daß bei Bestimmung des Ausdrucks 1 außerhalb des Bereichs von 0 bis 239 oder des Ausdrucks 2 außerhalb des Bereichs von 0 bis 31 der Anfangspunkt ein virtueller Punkt wird, der sich außerhalb des Bildschirmbereichs befindet.
Die Lokalisation (0,7) wird automatisch angenommen, wenn der Anfangspunkt auf dem Display mit dem RUN-Befehl ausgeführt wird oder [SHIFT] + [CA] gedrückt wird. Beim Starten eines Programms mit GOTO wird nur die Zeilennummer berücksichtigt, die mit diesem Befehl spezifiziert wird, während die Spaltennummer automatisch auf Null zurückgesetzt wird.

GLCURSOR

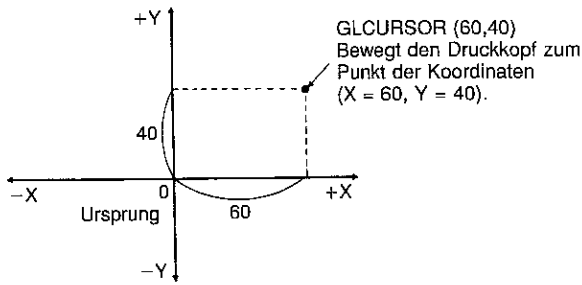
P
D

FORMAT: GLCURSOR (Ausdruck 1, Ausdruck 2)

Abkürzung: GL.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Versetzt den Druckkopf.

ANMERKUNGEN:
GLCURSOR ist nur im Grafikmodus zur Bewegung des Druckkopfes in X- und Y-Achsenrichtung vom Ursprung aus wirksam. Der Druckkopf bewegt sich hierbei zu dem Punkt des Koordinatenpaars, das mit Ausdruck 1 (X-Achse) und Ausdruck 2 (Y-Achse) bestimmt wurde. Die Werte für die beiden Ausdrücke müssen innerhalb des Bereichs von –999 bis 999 liegen. Der kleinste Bewegungsschritt (ein Wert von 1) ist 0,2 mm in beide Richtungen.



Hinweis:
Zur Bewegung des Druckkopfes in +Y-Richtung muß Papiertransport rückwärts erfolgen.
Näheres zum Ausschnitt-Bereich (Scissoring) ist der Bedienungsanleitung des Druckers zu entnehmen.

BEISPIEL:

```
10: GRAPH
20: GLCURSOR (60,40)
```

Bewegt den Druckkopf zum Punkt der Koordinaten (X = 60, Y = 40).

GOSUB...RETURN

P

FORMAT: GOSUB {Zeilennummer / *Etikett}

RETURN

Abkürzung: GOS. RE.
Siehe auch: GOTO, ON...GOSUB

WIRKUNG:
Ändert eine Programmausführung in eine BASIC-Subroutine um.

ANMERKUNGEN:
Wenn die gleiche Gruppe von Anweisungen innerhalb eines Programms mehrfach ausgeführt werden soll, ist es nützlich, die Möglichkeiten innerhalb BASIC für Subroutinen mit GOSUB und RETURN zu verwenden.

Die Gruppe von Anweisungen wird an einer Stelle des Programms eingegeben, an der sie bei der normalen Sequenz einer Ausführung nicht erreicht wird. Die normale Lokalisation ist nach der END-Anweisung, die das Ende des Hauptprogramms bestimmt.

An jeder Stelle des Hauptprogramms, an der die Subroutine ausgeführt werden soll, wird die GOSUB-Anweisung mit der Zeilennummer oder mit *Etikett angegeben, welche die Nummer der Anfangszeile der Subroutine angibt. Die letzte Zeile einer Subroutine muß unbedingt RETURN sein.
Zur Ausführung von GOSUB geht der Computer auf die angegebene Zeilenzahl oder das *Etikett und verarbeitet die Anweisungen bis zum Erreichen von RETURN. Danach geht die Kontrolle wieder zurück zur Anweisung, die GOSUB folgt.

Subroutinen können bis zu 36-fach "verschachtelt" sein. (Siehe Anhang F.)

Es existiert auch eine ON...GOSUB-Struktur zur Wahl von verschiedenen Subroutinen an bestimmten Lokalisationen innerhalb des Programms; der Ausdruck in einer GOSUB-Anweisung besteht nur in der gewünschten Zeilennummer oder *Etikett.

BEISPIEL:

```
 10: GOSUB 100
 20: END
100: PRINT "HELLO"
110: RETURN
```

Bei der Ausführung druckt dieses Programm einmal HELLO aus.

GOTO

P
D

FORMAT: GOTO {Zeilennummer / *Etikett}

Abkürzung: G.
Siehe auch: GOSUB, ON...GOTO, RUN

WIRKUNG:
Versetzt die Programmsteuerung zu einer spezifizierten Zeilennummer oder zu *Etikett.

ANMERKUNGEN:
GOTO veranlaßt den Rechner, von einer bestimmten Stelle in einem BASIC-Programm an eine andere Stelle zu springen. Anders als bei GOSUB "erinnert" sich GOTO nicht, von wo dieser Sprung ausgeführt wurde.

Im Allgemeinen wird ein Programm sequentiell von der kleinsten Zeilennummer aus ausgeführt. Die Ausführung kann aber auf eine bestimmte Zeilennummer oder ein *Etikett übertragen werden. Die Programmausführung ab einer bestimmten Zeilennummer kann mit der GOTO-Anweisung als direkte Eingabe in der RUN-Betriebsart vorgenommen werden. Der Übergangspunkt wird durch Eingabe der Zeilennummer oder *Etikett nach dem GOTO-Befehl spezifiziert.

Beispiel:

GOTO 40	Springt nach Zeile 40.
GOTO *AB	Springt zur Zeile mit dem Etikett *AB.

Wenn eine spezifizierte Zeilenzahl oder ein *Etikett nicht existiert, erfolgt ein Fehler. Wenn zwei oder mehr identische *Etikette in einem Programm vorkommen, wird die Ausführung auf die Zeile mit der kleinsten Zeilennummer übertragen.

BEISPIEL:

```
10: INPUT A$
20: IF A$ = "Y" GOTO 50
30: PRINT "NO"
40: GOTO 60
50: PRINT "YES"
60: END
```

Dieses Programm druckt das Wort "YES" aus, wenn Sie "Y" eingeben, und druckt das Wort "NO", wenn Sie etwas anderes eingeben.

GPRINT

P
D

FORMAT: 1. GPRINT "Zeichenfolge"
2. GPRINT Ausdruck [; Ausdruck; Ausdruck; ...]
3. GPRINT

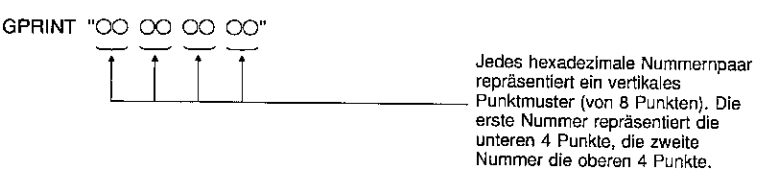
Abkürzung: GP.
Siehe auch: GCURSOR, PRINT

WIRKUNG:
Zeigt das angegebene Punktmuster an.

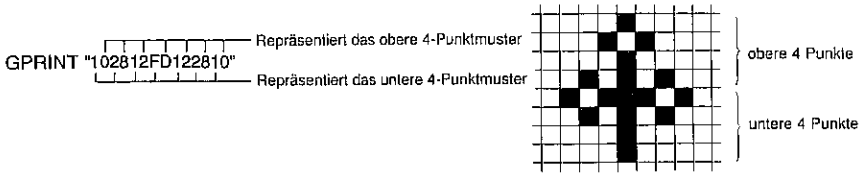
ANMERKUNGEN:
Das GPRINT-Kommando gibt das angegebene Punktmuster aus. Jede Spalte von Daten in Bit-Bilddaten wird durch 8 vertikale Punkte dargestellt.

Bei Format 1 wird das 8-Punktmuster in eine untere Gruppe mit 4 Punkten und eine obere Gruppe mit 4 Punkten unterteilt. Jede dieser Punktgruppen wird durch eine Hexadezimalzahl repräsentiert. Die Zeichenfolge wird von Anführungszeichen (" ") eingeschlossen.

Hex. Zahl	Punkt-muster	Hex. Zahl	Punkt-muster	Hex. Zahl	Punkt-muster	Hex. Zahl	Punkt-muster
0		4		8		C	
1		5		9		D	
2		6		A		E	
3		7		B		F	

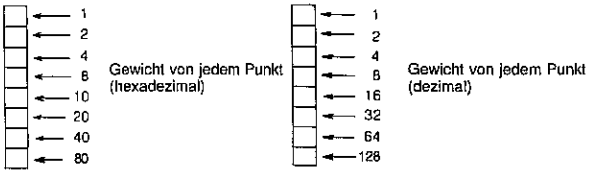

GPRINT "OO OO OO OO"
Jedes hexadezimale Nummernpaar repräsentiert ein vertikales Punktmuster (von 8 Punkten). Die erste Nummer repräsentiert die unteren 4 Punkte, die zweite Nummer die oberen 4 Punkte.

Beispiel:



GPRINT 16;40;18;253;18;40;16 produziert das gleiche Punktmuster.
Setzen Sie ein Semikolon (;) ans Ende der Zeichenfolge, damit der Cursor automatisch an die nächste Position gebracht wird.

In Format 2 wird ein senkrechtes 8-Punktmuster als Hexadezimal- oder Dezimalwert wiedergegeben. Ein "Gewicht" wird jedem Punkt im senkrechten 8-Punktmuster wie unten angegeben zugewiesen.



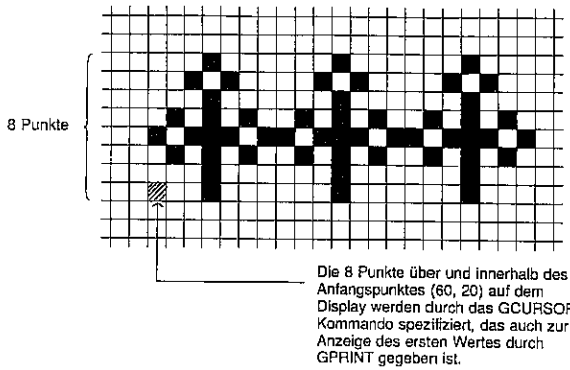
Geben Sie das Punktmuster mit einem numerischen Wert an, mit der Summe der Gewichte der Punkte, die auf den Bildschirm zu setzen sind. Der Wert kann dabei zwischen 0 und 255 liegen.

In Format 3 wird die gegenwärtige Anzeige beibehalten. (Dies wird normalerweise in Verbindung mit dem WAIT-Befehl verwendet, um die gegenwärtige Anzeige für eine bestimmte Zeitspanne anzuzeigen.)

Das mit dem GPRINT-Befehl spezifizierte Punktmuster wird von den 8 Punkten an dargestellt, die auf und über dem Anfangspunkt auf dem Display durch das GCURSOR-Kommando spezifiziert wurden.

Hinweis:
Wird das GPRINT-Kommando mit einem " ; " abgeschlossen, hat das folgende Kommando von der unmittelbar folgenden Cursorposition aus Wirkung (das " ; " verkettet die Kommandos). Wird das GPRINT-Kommando mit einem " : " beendet oder durch Druck auf [←┘], geht die Spezifikation für die horizontale Position auf 0.

BEISPIEL:
10: AA$="102812FD122810"
20: GCURSOR (60,20)
30: GPRINT AA$;AA$;AA$


8 Punkte
Die 8 Punkte über und innerhalb des Anfangspunktes (60, 20) auf dem Display werden durch das GCURSOR-Kommando spezifiziert, das auch zur Anzeige des ersten Wertes durch GPRINT gegeben ist.

GRAD

P
D

FORMAT: GRAD

Abkürzung: GR.
Siehe auch: DEGREE, RADIAN

WIRKUNG:
GRAD wird benutzt, um die Form von Winkelwerten auf Neugrad umzuschalten.

ANMERKUNGEN:
Der Computer kann 3 Formen der Winkeldarstellung verarbeiten: Altgrad (dezimal), Bogenmaß und Neugrad. Diese Formen werden für die Darstellung der Werte der Argumente von den SINus-, COSinus- und TANgens-Funktionen und der Ergebnisse der Umkehrfunktionen ArcusSiNus, ArsusCoSinus und ArcusTaNgens benutzt.

Die GRAD-Funktion wird benutzt, um Winkelwerte in Gradienten umzuformen, bis DEGREE oder RADIAN eingestellt wird. Die Neugrad-Form stellt die Winkelmessung in Form von Prozentgradient dar, d.h. ein Winkel von 45° ist ein Gradient von 50 Prozent.

BEISPIEL:
10: GRAD
20: X = ASN 1
30: PRINT X

X hat jetzt den Wert 100, d.h. 100 Neugrad, dem Arcussinus von 1.

GRAPH

P
D

FORMAT: GRAPH

Abkürzung: GRAP.
Siehe auch: LTEXT

WIRKUNG:
Schaltet den Drucker auf Grafikmodus.

ANMERKUNGEN:
Bei Ausführung von GRAPH schaltet der Drucker zum Zeichnen einer grafischen Darstellung von Textmodus auf Grafikmodus um.

Der Drucker wird nach der Ausführung des LLIST-Befehls automatisch aus dem Grafikmodus zurückgestellt und geht in die Textbetriebsart über.

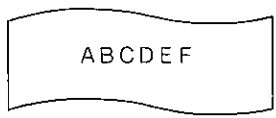
Zum Ausdrucken von Zeichen im Grafikmodus kann LPRINT in einem der beiden folgenden Formate eingesetzt werden:

(1) LPRINT "P Zeichenfolge"

(2) LPRINT "P" {+ ; } Zeichenfolge-Variable

Hinweise:
1. Zur Unterbrechung des Druckvorgangs durch Drücken der [BREAK]-Taste beim Zeichnen einer grafischen Darstellung im Grafikmodus muß folgendes eingegeben werden:
   LPRINT [←┘]
   Wenn diese Eingabe versäumt wird, werden nachfolgend gegebene Befehle unter Umständen nicht ordnungsgemäß ausgeführt.
2. Zur Rückführung des Druckkopfes zur linken Ausgangsstellung wird folgendes eingegeben:
   LTEXT [←┘]
   LPRINT [←┘]
   In diesem Fall wird der Grafikmodus jedoch aufgehoben.
3. Wird einer der nur im Grafikmodus wirksamen Druckerbefehle (CIRCLE, CROTATE, GLCURSOR, usw.) im Textmodus verwendet, so druckt der Drucker Zeichen entsprechend den Zeichencodes.

BEISPIEL:
```
 5: OPEN
10: GRAPH
20: GLCURSOR (200,-30)
30: LPRINT "PABCDEF"
40: LTEXT
50: LPRINT
60: END
```



HEX$

P
D

FORMAT: HEX$ Ausdruck

Abkürzung: H.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Wandelt Dezimalzahlen in eine hexadezimale Zeichenfolge um.

ANMERKUNGEN:
Der Wert des Ausdrucks muß im Bereich –9999999999 bis 9999999999 liegen. Die entstehende Hexadezimal-Zeichenfolge hat bis zu 10 Stellen.

BEISPIEL:
C$ = HEX$12 + HEX$15

C$ enthält als Ergebnis die Zeichenfolge "CF".

IF...THEN...ELSE

P

FORMAT:

IF Bedingung THEN { Zeilennummer / *Etikett / Anweisung } [ELSE { Zeilennummer / *Etikett / Anweisung }]

Abkürzung: IF T. EL.
Siehe auch: IF...THEN...ELSE...ENDIF, AND, OR, NOT, XOR

WIRKUNG:
Führt die Anweisung entsprechend der Bedingung aus, wenn das Programm ausgeführt wird.

ANMERKUNGEN:
Wenn die Bedingung der IF-Anweisung zutrifft, wird die Anweisung nach THEN ausgeführt; wenn sie nicht zutrifft, wird die Anweisung nach ELSE ausgeführt. Wenn die Anweisung nach ELSE ausgelassen wird und die Bedingung nicht zutrifft, wird die Anweisung nach THEN übergangen.

Wenn THEN oder ELSE von einer GOTO-Anweisung gefolgt werden, kann entweder THEN oder GOTO ausgelassen werden (die ELSE-Anweisung muß vorhanden sein).

Beispiel 1:

IF A<5 THEN C=A*B:GOTO 50

Wenn A kleiner als 5 ist wird das Produkt, A*B auf C zugewiesen und nach Zeile 50 übergegangen.

Beispiel 2:

IF B=C+1 GOTO 60 ELSE 100

oder

IF B=C+1 THEN 60 ELSE 100

Wenn B gleich C+1 ist, wird auf Zeile 60 übergegangen, andernfalls auf Zeile 100.

Die Bedingung in einer IF-Anweisung (z.B. A<5) kann ein beliebiger Verhältnis-Ausdruck sein, wie unten aufgeführt:

Verhältnis-Ausdruck	Beschreibung
○○ = ××	Gleich
○○ > ××	Größer als
○○ >= ××	Nicht weniger als
○○ < ××	Kleiner als
○○ <= ××	Nicht mehr als
○○ <> ××	Nicht gleich wie

Hinweis: ○ ○ und × × stellen Ausdrücke dar (5*4, A, 8, usw.).

Mehr als ein Verhältnis-Ausdruck können durch die logischen Operatoren "*" oder "+" verbunden werden. Zum Beispiel:

IF (A>5)*(B>1) THEN ....

Wenn A größer als 5 und B größer als 1 ist, wird die Anweisung nach THEN ausgeführt. Der logische Operator "AND" kann anstelle von "*" verwendet werden.

IF (A>5)+(B>1) THEN ....

Wenn A größer als 5 oder B größer als 1 ist, wird die Anweisung nach THEN ausgeführt. Der logische Operator "OR" kann anstelle von "+" verwendet werden.

Verwendung von Buchstaben-Zeichenfolgen in Verhältnis-Ausdrücken

Die Größenordnung von Buchstaben-Zeichenfolgen kann verglichen werden, wenn ein Verhältnis-Ausdruck einer IF...THEN...ELSE-Anweisung benutzt wird. Die Größenordnung der Zeichencodes wird verglichen. Die Buchstaben A, B und C haben die entsprechenden Codes 65, 66 und 67. Daher ist A kleiner als B und B kleiner als C.

BEISPIEL:

```
10: INPUT"CONTINUE?";A$
20: IF A$="YES" THEN 10
30: IF A$="NO" GOTO 60
40: PRINT "YES OR NO, PLEASE"
50: GOTO 10
60:
```

Hinweis:
Wenn ein Variablenname von einer Anweisung gefolgt wird, muß unbedingt eine Leerstelle eingefügt werden, z.B.:
100: IF A=B␣THEN 200
↑
└ Eine Leerstelle ist notwendig.
Auf dieses Format muß besonders geachtet werden, wenn die Befehle IF, FOR, ON...GOTO oder ON...GOSUB verwendet werden.

IF...THEN...ELSE...ENDIF

P

FORMAT: IF Bedingung THEN
Anweisung
[ELSE
Anweisung]
ENDIF

Abkürzung: IF T. EL. ENDI.
Siehe auch: IF...THEN...ELSE, AND, OR, NOT, XNOR

WIRKUNG:
Änderung der Programmausführung entsprechend der Bedingung.

ANMERKUNGEN:
Wenn die Bedingung der IF-Anweisung zutrifft, wird die Anweisung nach THEN ausgeführt. Danach wird die Anweisung nach ENDIF ausgeführt. Wenn die Bedingung nicht zutrifft, wird die Anweisung nach ELSE ausgeführt. Danach wird die Anweisung nach ENDIF ausgeführt.

Wenn die Bedingung der IF-Anweisung nicht zutrifft und die ELSE-Anweisung wurde ausgelassen, erfolgt die sofortige Ausführung der ENDIF-Anweisung.

IF, ELSE und ENDIF müssen immer direkt nach einer Zeilennummer folgen, nicht nach einem Etikett.

Eine Anweisung, ein Ausdruck oder eine Bemerkung sollten nicht in der gleichen Zeile nach THEN (oder ELSE) folgen. Wenn eine Anweisung, ein Ausdruck oder eine Bemerkung in der gleichen Zeile nach THEN folgt oder THEN ausgelassen ist, wird dieser Vorgang als eine IF...THEN...ELSE-Anweisung im Ein-Zeilen-Format erkannt.

Die Verwendung und Interpretation des Bedingungsausdrucks der IF-Anweisung entspricht der einer IF...THEN...ELSE-Anweisung im Ein-Zeilen-Format.

BEISPIEL:
Das folgende Programm bestimmt die Fläche eines Dreiecks, bei dem die Länge aller drei Seiten unbekannt ist.

```
10: INPUT A, B, C
20: IF A>B THEN
30: ELSE
40:    D=B:B=A:A=D
50: ENDIF
60: IF A>C THEN
70: ELSE
80:    D=C:C=A:A=D
90: ENDIF
```

```
100: IF A>=B+C THEN
110:    PRINT "IMPOSSIBLE, RETRY!"
120: ELSE
130:    S=(A+B+C)/2
140:    AREA=SQR(S*(S-A)*(S-B)*(S-C))
150:    PRINT "AREA", AREA
160: ENDIF
170: GOTO 10
```

INIT

D

FORMAT: 1. INIT "d:?K" [↵]
d: E, F
2. INIT "d:" [↵]
d: X, E, F

Abkürzung: INI.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Initialisiert eine Diskette (RAM oder Pocket).

ANMERKUNGEN:
Format 1 spezifiziert die Bereiche der Daten-Dateien auf den RAM-Disketten E und F. Durch den Bereich für Daten-Dateien könne Programme und Daten verwendet werden, als ob sie in einem externen Speicher gespeichert wären.

Die Größe (?) des Bereichs für Daten-Dateien wird in Kilobyte spezifiziert. Die zulässige Größe für RAM-Diskette E ist 2 bis 27. Für die RAM-Diskette F ist die zulässige Größe 2 bis (Kapazität der RAM-Karte minus 1).
Auf einer RAM-Karte mit 32 Kilobyte kann z.B. ein Bereich von 2 bis 31 spezifiziert werden. Diese nominellen Größen können möglicherweise nicht zur Verfügung stehen, je nach der Größe des Systembereiches oder des Bereichs der verwendeten Variablen.

Wenn dieser Befehl ausgeführt wird, fragt der Computer, ob wirklich alle bestehenden Inhalte der RAM-Diskette gelöscht werden können. Wenn Ja, [Y] drücken; wenn Nein, [N] drücken. Wenn [N] gedrückt wird, bleiben die Inhalte der Dateienbereiche der RAM-Diskette unverändert.

Beim Initialisieren der RAM-Diskette F muß die RAM-Karte eingesetzt und formatiert werden (siehe 3. RAM-KARTEN).

Wenn bei Format "0K" spezifiziert wird, werden alle Dateienbereiche gelöscht und die Definition des Bereichs zurückgenommen.

Wenn bei Format 2 die RAM-Diskette E oder F als Gerätename spezifiziert wird, wird die gleiche Größe wie die gegenwärtige RAM-Diskette initialisiert.
Die Pocket-Disketten haben zwei Seiten. Um die Rückseite zu initialisieren, werden sie umgedreht, in das Laufwerk eingeschoben und dann INIT "X:" [↵] eingegeben.

Hinweise:

1. Wenn eine RAM-Karte als RAM-Diskette F verwendet werden soll, muß die Karte vor dem Ausführen des INIT-Befehls zuerst formatiert werden. (Siehe 3. RAM-KARTEN.)
2. Bei der ersten Verwendung einer neuen Pocket-Diskette muß sie zunächst mit dem INIT-Befehl initialisiert werden.
3. Wenn die Größe des gegenwärtigen Bereichs geändert werden soll, muß der gesamte Inhalt gelöscht werden.

INKEY$

P

FORMAT: INKEY$

Abkürzung: INK.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Weist der bestimmten Variablen den Wert der betätigten Taste zu, während die INKEY$-Funktion ausgeführt wird.

ANMERKUNGEN:
INKEY$ wird benutzt, um auf die Betätigung einzelner Tasten zu antworten, ohne auf das Ende der Eingabe durch die [←┘] -Taste zu warten.

Auf den nächsten Seite finden Sie eine Liste anwendbarer Tasten und Zeichen, die ausgegeben werden.

Der INKEY$-Befehl liest die [SHIFT] - oder [CAPS] -Tasten, wenn sie gedrückt werden. Damit können andere Funktionstasten oder Symboltasten, die direkt nach diesen Tasten gedrückt werden, nicht mehr gelesen werden.

BEISPIEL:

```
 5: CLS: WAIT 60
10: IF INKEY$ < > " " THEN 10
15: A$=INKEY$
20: B=ASC A$
30: IF B=0 THEN 10
40: IF B ...
```

Die Zeilen 40 und dahinter enthalten Tests für die Taste und die nötigen Bedienungsmaßnahmen. (z.B.: 60: PRINT B)

INKEY$ Zeichencodetabelle

Tief \ Hoch	0	1	2	3	4	5	...	8	9	...	F
0		SHIFT	SPACE	0		P					PF1
1	2ndF	hyp		1	A	Q			ln		PF2
2	C•CE			2	B	R		.	log		PF3
3	↕	FSE		3	C	S					PF4
4	▲	ANS		4	D	T					PF5
5	▼	CAPS		5	E	U		→HEX	sin		
6	RCL	CTRL		6	F	V			cos		
7	STO	BS		7	G	W		1/x	tan		
8	BASIC		(	8	H	X		x^2			
9	MENU		)	9	I	Y					
A	OFF	+/–	× *		J	Z					
B	INS		+	;	K				→DEG		
C	DEL		,		L					√‾	
D	↵		–	=	M						
E	►	◆	.		N	y^x					
F	◄	EXP	÷ /		O						

- Die [BREAK ON]-Taste funktioniert als Abbruchtaste (BREAK-Taste).

INPUT

P

FORMAT: 1. INPUT Variable [,Variable]
2. INPUT "Aufforderungs-Zeichenfolge", Variable
[[,"Aufforderungs-Zeichenfolge"], Variable]
3. INPUT "Aufforderungs-Zeichenfolge"; Variable
[,"Aufforderungs-Zeichenfolge"; Variable]

Abkürzung: I.
Siehe auch: INPUT#, INKEY$, READ, LOCATE

WIRKUNG:
INPUT wird benutzt, um einen oder mehrere Werte über die Tastatur einzugeben.

ANMERKUNGEN:
Wollen Sie verschiedene Werte für jeden Programmablauf eingeben, benutzen Sie INPUT, um diese Werte über die Tastatur einzugeben.

Bei Format 1 wird das Symbol "?" zur Eingabe von Daten angezeigt. Wenn bei dieser Aufforderung Daten eingegeben und die [↵]-Taste gedrückt wird, weist der Computer diese Daten der Variable zu und fährt mit der Ausführung des Programms fort.
Wenn mehr als eine Variable spezifiziert wird, wird die Aufforderung zur Dateneingabe entsprechend wiederholt.

Bei der Aufforderung zur Eingabe wird bei Format 2 eine Buchstaben-Zeichenfolge in zwei Anführungszeichen (" ") als Hilfe angezeigt. Diese Hilfe verschwindet, wenn Daten eingegeben werden.

Bei Format 3 wird bei der Aufforderung zur Eingabe ebenfalls diese Hilfe dargestellt. Diese Hilfe verschwindet allerdings nicht und die eingegebenen Daten erscheinen nach der Hilfe.

Die Formate 1, 2 und 3 können innerhalb einer INPUT-Anweisung mehrfach verwendet werden: INPUT "A=";A,B,"C=?",C

Die Arten der Variablen, welche in einer INPUT-Anweisung gegeben werden, müssen mit der Art der eingegebenen Daten übereinstimmen. Zeichenfolge-Daten werden Zeichenfolge-Variablen zugewiesen und numerische Daten numerischen Variablen. Wenn als Antwort auf die Aufforderung für numerische Daten "ABC" eingegeben wird, werden die Werte zur Variablen ABC zugewiesen. Dadurch können Werte wie SIN30 eingegeben werden.

Wurde die Startposition des Bildschirms mit Hilfe der LOCATE-Anweisung vor der Ausführung der INPUT-Anweisung angegeben, so erscheint die Aufforderungs-Zeichenfolge oder ein "?" an dieser Stelle.

BEISPIEL:

```
10: INPUT A
20: INPUT "A=";A
30: INPUT "A=",A
40: INPUT "X=?";X,"Y=?";Y
```

[10] Setzt ein Fragezeichen an den linken Rand.
[20] Gibt "A=" aus und wartet auf Eingabe.
[30] Gibt "A=" aus. Bei der Eingabe verschwindet "A=" und der eingegebene Wert wird von linken Rand an angezeigt.
[40] Gibt "X=?" aus und wartet auf die erste Eingabe. Nach [←┘] wird die Anzeige gelöscht und "Y=?" wird am linken Rand angezeigt.

INPUT$

P
D

FORMAT: 1. INPUT$ (Zeichenzähler)
2. INPUT$ (Zeichenzähler, # Dateinummer)

Abkürzung: I.$
Siehe auch: INPUT#, OPEN, PRINT#

WIRKUNG:
Zur Eingabe von Buchstaben-Zeichenfolgen mit einer spezifischen Anzahl von Zeichen über die Tastatur oder eine Datei.

ANMERKUNGEN:
Format 1 dient der Eingabe von Buchstaben-Zeichenfolgen mit einer bestimmten Zahl von Zeichen über die Tastatur. Nach der Eingabe geht die Ausführung automatisch auf die folgende Anweisung über.

Die [←┘] -Taste (Wagenrücklauf) wird auch als ein Zeichen gezählt. Bei der Eingabe einer Zeichenfolge über die Tastatur muß der OPEN-Befehl nicht ausgeführt werden.

Bei Format 2 wird eine Buchstaben-Zeichenfolge mit einer bestimmten Anzahl Zeichen aus einer Datei mit einer bestimmten Dateinummer gelesen. Wenn die bestimmte Datei noch nicht geöffnet wurde, erfolgt ein Fehler.
Der INPUT$-Befehl gilt nur für eine Datei, die im INPUT-Modus geöffnet wurde.

Beim Lesen werden Zahlen wie Buchstaben behandelt.

Da mit dem INPUT$-Befehl eine bestimmte Anzahl Zeichen gelesen werden, müssen die Daten in dieser Datei in einem für diesen INPUT$-Befehl lesbaren Format sein.

Hinweis:
Der INPUT$-Befehl kann nicht für Dateien auf Pocket-Disketten (X:) verwendet werden.

BEISPIEL:

```
100: A$=INPUT$ (5, #5)
110: AB$=INPUT$ (20, #5)
```

Bei diesem Programm werden über Puffer Nr. 5 jeweils 5 Zeichen zur Variablen A$ und 20 Zeichen zur Variablen AB$ gelesen.

Verwendete Werte bei INPUT$ (über die Tastatur):
Byte 1

Hoch / Tief	0	1	2	3	4	5	6	7
0	*	CTRL P	SPACE	0	@	P	SHIFT M (,)	p
1	CTRL A	CTRL Q	!	1	A	Q	a	q
2	CTRL B	CTRL R INS	"	2	B	R	b	r
3	CTRL C	CTRL S	#	3	C	S	c	s
4	CTRL D	CTRL T	$	4	D	T	d	t
5	CTRL E	CTRL U	%	5	E	U	e	u
6	CTRL F	CTRL V	&	6	F	V	f	v
7	CTRL G	CTRL W	'	7	G	W	g	w
8	CTRL H BS	CTRL X	(	8	H	X	h	x
9	CTRL I	CTRL Y	)	9	I	Y	i	y
A	CTRL J	CTRL Z	*	:	J	Z	j	z
B	CTRL K	CTRL =	+	;	K	[	k	{
C	CTRL L CLR	▶	,	<	L	¥	l	|
D	CTRL M ↵	◀	-	=	M	]	m	}
E	CTRL N	▲	.	>	N	^	n	~
F	CTRL O	▼	/	?	O	_	o	DEL

* 00H zeigt den Anfang eines Codes mit 2 Byte an.

Die Eingabe über Tasten der folgenden Tabelle führt bei INPUT$ zum Aufnehmen der folgenden Codes in das 2. Byte, das nach 00H folgt:

Byte 2

Hoch / Tief	Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Ø	CTRL hyp						CTRL Ø	CTRL SPACE		RCL		SHIFT RCL		CTRL RCL		
1							CTRL 1	CTRL :	sin	STO	$\sin^{-1}$	SHIFT STO	CTRL sin	CTRL STO		
2				SHIFT INS		CTRL INS	CTRL 2	CTRL (	cos		$\cos^{-1}$	$\rightarrow xy$	CTRL cos			
3						CTRL PF1	CTRL 3	CTRL)	tan		$\tan^{-1}$	n !	CTRL tan			
4	OFF		SHIFT OFF			CTRL PF2	CTRL 4		FSE	sinh	TAB	$\sinh^{-1}$	CTRL FSE			
5	BASIC		AER		CTRL BASIC	CTRL PF3	CTRL 5		→HEX	cosh	→DEC	$\cosh^{-1}$	CTRL →HEX			
6	MENU		CAL		CTRL MENU	CTRL PF4	CTRL 6		→DEG	tanh	→DMS	$\tanh^{-1}$	CTRL →DEG			
7						CTRL PF5	CTRL 7		ln		e^x		CTRL ln			
8			SHIFT BS		CTRL BS		CTRL 8		log		10^x		CTRL log			
9	CAPS		SHIFT CAPS		CTRL CAPS		CTRL 9		$1/x$		$\rightarrow r\theta$		CTRL $1/x$			
A							CTRL *		↕		SHIFT ↕		CTRL ↕			
B			SHIFT DEL		CTRL DEL		CTRL +		EXP		π		CTRL EXP			
C			CA	SHIFT ▶	CTRL C·CE	CTRL ▶	CTRL ,		y^x		$\sqrt[x]{y}$		CTRL y^x			
D			SHIFT ↵	SHIFT ◀	CTRL ↵	CTRL ◀	CTRL −		$\sqrt{\ }$		$\sqrt[3]{\ }$		CTRL $\sqrt{\ }$			
E	⬍	DRG	SHIFT ⬍	SHIFT ▲	CTRL ⬍	CTRL ▲	CTRL .		x^2		%		CTRL x^2			
F	CTRL OFF			SHIFT ▼		CTRL ▼	CTRL /		+/−		SHIFT +/−		CTRL +/−			

- Bei gedrückter Taste [SHIFT] oder [CTRL] die entsprechende Taste drücken, die in der unteren Zeile in jedem Kasten angegeben ist.
- Beim Drücken der [ANS] -Taste wird der gleiche Code wie beim Drücken der [RCL] -Taste erzeugt.
  ([SHIFT] + [ANS] ergibt den gleichen Code wie [SHIFT] + [RCL] .)

Hinweis:

Zur Eingabe von 2-Byte-Codes wird INPUT$(2) oder INPUT$(1) zweimal verwendet.

BEISPIEL:

```
10: Z$=INPUT$(1)
20: PRINT HEX$ ASC Z$
```

INPUT#

P
D

FORMAT: INPUT# Dateinummer, Variable, Variable, ..., Variable

Abkürzung: I.#
Siehe auch: OPEN, PRINT#

WIRKUNG:
Liest Teile von sequentiellen Dateien auf Diskette (RAM- oder Pocket-Diskette).

ANMERKUNGEN:
Die Dateinummer entspricht der Nummer, die der Datei beim Öffnen mit der OPEN-Anweisung gegeben wird. Die Dateinummer muß in einer OPEN-Anweisung spezifiziert werden. Wenn der Gerätename in einer OPEN-Anweisung als COM spezifiziert wird, muß für eine Eingabe nicht mit der OPEN-Anweisung geöffnet werden.

Variablen werden folgendermaßen spezifiziert:
- Feste Variable (A, X, usw.)
- Einfache Variable (CD, EF$, A#, B$, usw.)
- Feldelemente (B(10), C$(5,5), usw.)

Hinweis:
Variablennamen mit einem # am Ende bezeichnen Variable mit doppelter Genauigkeit.

Wenn eine Datei weniger Daten als die Anzahl der bestimmten Variablen enthält, erfolgt ein Fehler. Wenn die Datei mehr Daten enthält, wird der Rest der Daten ignoriert.

Die Daten und Variablen müssen gleichartig sein (z.B. numerische Werte müssen numerischen Variablen zugewiesen werden, Werte mit einfacher Genauigkeit zu Variablen mit einfacher Genauigkeit und Werte mit doppelter Genauigkeit zu Variablen mit doppelter Genauigkeit, usw.).

Als Begrenzung beim Einlesen von Daten zu numerischen Variablen werden Komma (,), Leerstelle (&H20), CR (&H0D), LF (&H0A) oder CR + LF verwendet. Leerstellen vor den Daten werden ignoriert.

Als Begrenzung beim Einlesen von Daten zu Buchstaben-Variablen werden Komma (,), CR, LF oder CR + LF verwendet. Leerstellen vor den Daten werden ignoriert. Wenn am Anfang der Daten ein doppeltes Anführungszeichen erscheint, werden die Daten bis zum folgenden doppelten Anführungszeichen gelesen. Ein Komma innerhalb einer Zeichenfolge, das von doppelten Anführungszeichen eingeschlossen ist, wird nicht als Begrenzer angesehen.

BEISPIEL:

```
 10: A$ = "AB" + CHR$ 34 + "CDE" + CHR$ 34
 20: B$ = CHR$ 34 + "CD,EF" + CHR$ 34
 30: PRINT A$
 40: PRINT B$
 50: OPEN "X:ABC.DAT" FOR OUTPUT AS #2
 60: PRINT #2,A$;",";B$
 70: CLOSE
 80: OPEN "X:ABC.DAT" FOR INPUT AS #2
 90: INPUT #2, C$, D$
100: PRINT C$
110: PRINT D$
120: CLOSE:END
```

Ausführung

```
RUN [←┘]  AB"CDE"
          "CD,EF"
          AB"CDE"
          CD,EF
```

KEY

P
D

FORMAT: KEY Tastennummer, Buchstaben-Zeichenfolge

Abkürzung: KE.
Siehe auch: KEY$

WIRKUNG:
Zuweisung einer Buchstaben-Zeichenfolge zu einer programmierbaren Funktionstaste.

ANMERKUNGEN:
Mit KEY können ein Befehl und/oder eine Zeichenfolge einer bestimmten Funktionstaste zugewiesen werden. Die fünf Funktionstasten [PF1] - [PF5] lassen sich in zwei Ebenen belegen, so daß insgesamt 10 Zuweisungen möglich sind. Die erste Ebene wird mit KEY (n), n=1–5, und die zweite Ebene wird mit KEY (n), n=6–10 selektiert.

Mit KEY1, "Zeichenfolge" wird also die [PF1] -Taste in der ersten Ebene, mit KEY6, "Zeichenfolge" die [PF1] -Taste in der zweiten Ebene programmiert.

Die Zeichenfolge darf bis zu 31 Zeichen lang sein.

Zeichen, die nicht auf der Tastatur zur Verfügung stehen, können mit ihrem Zeichencode unter Anwendung des Befehls CHR$ den Funktionstasten zugewiesen werden. Die Tabelle mit den Zeichencodes finden Sie im Anhang B.
Die Zeichencodes &H80 bis &H9F und &HE0 bis &HEF dürfen für Zuweisungen nicht verwendet werden.

Den Fuktionstasten können auch Zeichenketten aus Variablen zugewiesen werden.

BEISPIELE:
KEY1, "SHARP"

A$ = "SHARP" : KEY1, A$
Die Zeichenkette in A$ wird der [PF1] -Taste zugewiesen.

KEY1, "R.100"+CHR$&H0D
R. ist die Kurzschreibweise für den Befehl RUN. 100 ist die Zeilennummer eines Programms. CHR$&H0D ist der Code für die [↵] -Taste. Durch diese Zuweisung kann also ein Programm, beginnend mit der Zeilennummer 100, von der [PF1] -Taste gestartet werden.

KEY6, "G.*AB"+CHR$&H0D
G. ist die Kurzschreibweise für den Befehl GOTO. *AB ist die Marke eines Programms. CHR$&H0D ist der Code für die [↵] -Taste. Durch diese Zuweisung kann also ein Programm mit der Marke *AB von der [PF6] -Taste gestartet werden.

KEY$

P
D

FORMAT: KEY$ Tastennummer

Abkürzung: KE.$
Siehe auch: KEY

WIRKUNG:
Liefert die Zeichenfolge, die einer Funktionstaste zugewiesen wurde.

ANMERKUNGEN:
KEY$ n, n=1 bis 10, liefert die Zeichenfolge der entsprechenden Funktionstaste. Die Zeichenfolge kann auch Zeichenketten-Variablen zugewiesen werden.

BEISPIEL:
Wenn Zeichenfolge "ABC" der Taste 3 zugewiesen wurde, wird bei Drücken von KEY$ 3 [↵] ABC angezeigt. A$=KEY$ 3 weist die Zeichenfolge "ABC" der Zeichenfolge-Variablen A$ zu.

KILL

D

FORMAT: KILL "d:Dateiname" [←┘]
d: X, E, F

Abkürzung: K.
Siehe auch: SAVE, SET

WIRKUNG:
Löscht eine Datei von der Diskette (RAM- oder Pocket-Diskette).

ANMERKUNGEN:
Das Gerät (d:) und der Dateiname müssen angegeben werden. Die Angabe einer Erweiterung kann ausgelassen werden, wenn keine vorhanden ist.

Wenn Dateien mit dem FILES-Befehl angezeigt werden, können sie gelöscht werden, wenn die Datei mit den Tasten [▼] oder [▲] spezifiziert und dann die Tasten [K] und [←┘] gedrückt werden.

Wenn eine Datei spezifiziert wird, die nicht existiert oder nicht geöffnet ist, erfolgt ein Fehler. Wenn die Datei das Attribut "P" hat, erfolgt ein Fehler.
Das Attribut mit dem SET-Kommando auf "␣" ändern, um eine Datei zu löschen.

BEISPIEL:
KILL "X:PRO1.BAS"

Löscht die Datei PRO1.BAS auf der Pocket-Diskette.

KILL "E:PRO1.BAS"

Löscht die Datei PRO1.BAS auf der RAM-Diskette E.

LEFT$

P
D

FORMAT: LEFT$("Zeichenfolge", Ausdruck)

Abkürzung: LEF.
Siehe auch: MID$, RIGHT$

WIRKUNG:
Gibt eine spezifizierte Anzahl von Zeichen von der linken Seite einer Zeichenfolge aus an.

ANMERKUNGEN:
LEFT$ gibt die Anzahl von Zeichen, die durch den Ausdruck spezifiziert wurden, von der linken Seite der Zeichenfolge aus an.

Der Befehl A$="ABCD", LEFT$(A$,3) führt z.B. zur Anzeige der 3 ersten (linken) Buchstaben "ABC".

BEISPIEL:

```
10: X$="SHARP"
20: FOR N=1 TO 5
30: LET S$=LEFT$(X$,N)
40: PRINT S$
50: NEXT N

RUN
S
SH
SHA
SHAR
SHARP
```

LEN

P
D

FORMAT: LEN "Zeichenfolge"

Abkürzung:
Siehe auch:

WIRKUNG:
Errechnet die Anzahl der Zeichen in der Zeichenfolge.

ANMERKUNGEN:
Die Anzahl der Zeichen in der Zeichenfolge schließt alle Leerzeichen oder Druckzeichen wie Kontrollcodes oder Wagenrückläufe ein.

BEISPIEL:

```
10: INPUT "ENTER A WORD";A$
20: N=LEN A$
30: PRINT "THE WORD LENGTH IS";N
40: END

RUN
ENTER A WORD CHERRY
THE WORD LENGTH IS 6
```

[10] Fordert zur Eingabe eines Wortes auf. In diesem Beispiel gibt der Anwender "CHERRY" ein.
[20] Ermittelt die Länge des Worts.
[30] Druckt das Ergebnis aus.

LET

P
D

FORMAT: 1. LET numerische Variable = Ausdruck
2. LET Zeichenfolge-Variable = Zeichenfolge

Abkürzung: LE.
Siehe auch:

WIRKUNG:
LET wird benutzt, um einer Variablen einen Wert zuzuweisen.

ANMERKUNGEN:
Mit LET weisen Sie der angegebenen Variablen den Wert des Ausdrucks zu. Die Form des Ausdrucks muß mit der Variablen übereinstimmen, d.h. nur numerische Ausdrücke können numerischen Variablen und nur Zeichenfolge-Ausdrücke können Zeichenfolge-Variablen zugewiesen werden.

Der LET-Befehl kann in allen LET-Anweisungen weggelassen werden.

BEISPIEL:

```
10: I=10
20: A=5*I
30: X$=STR$ A
40: IF I >= 10 THEN LET Y$=X$+".00"
```

[10] Weist I den Wert 10 zu.
[20] Weist A den Wert 50 zu.
[30] Weist X$ den Wert 50 zu.
[40] Weist Y$ den Wert 50.00 zu.

LF

P
D

FORMAT: 1. LF
2. LF Ausdruck

Abkürzung:
Siehe auch:

WIRKUNG:
Dem Befehl LF bewirkt Vorschub des Druckerpapiers (CE-515P).

ANMERKUNGEN:
LF ist nur im Textmodus wirksam.

Mit Format 1 erfolgt Zeilenvorschub um eine Zeile.
Mit Format 2 wird das Papier der angegebenen Zeilenzahl entsprechend transportiert.

Der für den Ausdruck angegebene Wert muß zwischen –999 und 999 liegen. Bei Angabe eines positiven Werts erfolgt Papierzufuhr nach vorwärts, bei Angabe eines negativen Werts nach rückwärts.

Hinweis:
Zeilenvorschub durch LF erfolgt in dem Zeilenabstand, der mit CSIZE bestimmt wurde.

BEISPIEL:

LF10	Papiervorschub um 10 Zeilen.

LFILES

D

FORMAT: LFILES ["[d:][Dateiname]"] ↵
d: X, E, F

Abkürzung: LF.
Siehe auch: FILES

WIRKUNG:
Druckt die Namen und Attribute der spezifizierten auf Diskette gespeicherten Datei(en).

ANMERKUNGEN:
Wenn der Gerätename ausgelassen wird, wird der Name angenommen, der für die letzte Datei bestimmt wurde. Wenn z.B. die letzte Datei-Anweisung FILES"E:" ist, wird die RAM-Diskette E als Gerätename angenommen.

Bestimmen Sie einen Dateinamen, um den Namen und die Attribute nur von dieser Datei auszudrucken. Wird kein Dateiname angegeben, werden die Namen und Attribute aller auf Diskette vorhandenen Dateien ausgedruckt.

Ein Dateiname muß immer von einer Erweiterung gefolgt sein. Der Ausdruck erfolgt nach der Reihenfolge: "Dateiname.Datei-Erweiterung Attribut". (Siehe die Befehle SAVE und SET.)

Dateigruppenzeichen (* und ?) können zur Bestimmung von Dateien verwendet werden.

BEISPIEL:
LFILES ↵

Druckt alle Dateien aus, die mit dem letzten Dateien-Befehl für diesen Gerätenamen angegeben wurden.

LINE

P
D

FORMAT: LINE [(Ausdruck 1, Ausdruck 2)] – (Ausdruck 3, Ausdruck 4) [,{S / R / X}] [, Ausdruck 5] [,{B / BF}]

Abkürzung: LIN.
Siehe auch: GCURSOR, PSET

WIRKUNG:
Zeichnet eine Linie zwischen den bestimmten Punkten.

ANMERKUNGEN:
LINE wird verwendet, um eine Linie zu ziehen, die von den Koordinaten, die mit (Ausdruck 1, Ausdruck 2) spezifiziert wurden, zu den Koordinaten (Ausdruck 3, Ausdruck 4) führt.

Beispiel:
LINE (0,0) – (239,31)
Mit diesem Ausdruck wird eine diagonale Linie von der oberen linken Ecke zur unteren rechten Ecke gezogen.

Die Werte für Ausdruck 1 bis 4 sollten innerhalb eines Bereichs von –32768 bis 32767 liegen. Um Punkte auf der Anzeige zu spezifizieren, werden die folgenden Bereiche verwendet:

Ausdruck 1 und 3: 0 bis 239
Ausdruck 2 und 4: 0 bis 31

Wenn Koordinaten außerhalb des Anzeigebereichs spezifiziert werden, erfolgt kein Fehler, vorausgesetzt, daß die Werte innerhalb eines Bereichs von –32768 bis 32767 liegen. In diesem Fall wird nur der Teil der Linie dargestellt, der im Anzeigebereich liegt.

(Ausdruck 1, Ausdruck 2) können ausgelassen werden. Wenn sie ausgelassen werden, wird eine Linie vom Ursprung (0,0) gezogen oder von dem Punkt aus, der durch (Ausdruck 3, Ausdruck 4) der vorherigen LINE-Anweisung spezifiziert wurde.

Beispiel:
```
 5: CLS
10: LINE (10,0) – (239,16)
20: WAIT:LINE – (100,31)
```

Hinweis:
Da der Bildschirm aus einer Punktmatrix besteht, kann eine diagonale Linie wie eine Treppe erscheinen oder Kurven erscheinen nicht als vollständige Kurven.

Die Optionen S, R und X werden verwendet, um die spezifizierten Linien auf der Anzeige einzustellen, umzustellen oder umzukehren.

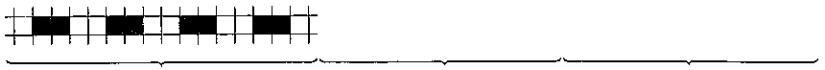
S: Stellt eine Linie dar, indem die entsprechenden Punkte auf dem Bildschirm aktiviert werden (set).

R: Stellt eine Linie dar, indem die entsprechenden Punkte desaktiviert werden (reset). Diese Option ist nützlich, um eine Linie in Umkehranzeige darzustellen oder eine bestehende Linie zu löschen.

X: Stelle eine Linie dar, indem inaktivierte Punkte aktiviert bzw. aktivierte Punkte inaktiviert werden (reverse).

Die Voreinstellung ist auf S.

Ausdruck 5 dient der Spezifizierung der Art der Linie mit einem Wert von 0 bis 65535. Wenn z.B. der Wert des Ausdrucks 5 26214 ist (&H6666), wird folgende Linie dargestellt:



16 Punkte

Das gleiche Punktmuster wird wiederholt, um eine gepunktete Linie darzustellen.

Die binäre Wiedergabe von 26214 (&H6666) ist:
0110011001100110

Ein Vergleich dieses Bit-Musters mit dem obigen Punktmuster zeigt, daß die Punkte entsprechend dem Bit "Eins" aktiviert sind, während die Punkte entsprechend dem Bit "Null" desaktiviert sind. Die Art der Linie wird also durch das binäre 16-Bit-Muster des Wertes von Ausdruck 5 bestimmt. Wenn der Wert Null ist, erscheint keine Linie; wenn der Wert 65535 (&HFFFF) ist, wird eine durchgehende Linie dargestellt. Es wird auch eine durchgehende Linie dargestellt, wenn Ausdruck 5 ausgelassen wird.

Bei Spezifizierung der Option R werden die Punkte entsprechend dem Bit "Eins" desaktiviert; wenn die Option X gewählt wird, werden die Punkte entsprechend dem Bit "Eins" umgekehrt.

Optionen B und BF dienen der Darstellung eines Rechtecks, dessen gegenüberliegende Ecken durch (Ausdruck 1, Ausdruck 2) und (Ausdruck 3, Ausdruck 4) spezifiziert werden.
Option B dient der Darstellung eines Rechtecks mit einer Umrißlinie.
Option BF dient der Darstellung eines ausgefüllten Rechtecks.

BEISPIEL:

```
10: CLS:WAIT 0
20: AA$="102812FD122810"
30: GCURSOR (64,20)
40: GPRINT AA$;AA$;AA$
50: LINE (24,0) – (124,31), &HF18F, B
60: LINE (34,3) – (114,28), X, BF
70: GOTO 60
```

LIST

FORMAT: 1. LIST [↵]
2. LIST Zeilennummer [↵]
3. LIST *Etikett [↵]

Abkürzung: L.
Siehe auch: LLIST, PASS

WIRKUNG:
Mit dem LIST-Kommando wird ein Programm zur Anzeige gebracht.

ANMERKUNGEN:
Nur gültig als direkte Eingabe in der PRO-Betriebsart.

Mit Format 1 wird das Programm von der ersten Zeile angezeigt, bis das Display voll ist.
Mit Format 2 wird das Programm von der angegebenen Zeilennummer angezeigt, bis das Display voll ist. Mit der [▼] -Taste kommen Sie in die nächste Zeile der Liste. Gibt es die angegebene Zeilennummer nicht, so wird das Programm ab der nächstgrößeren Zeile angezeigt.

Mit Format 3 wird das Programm ab der mit diesem Etikett versehenen Zeile angezeigt, bis das Display voll ist.

Falls ein Passwort angegeben wurde, wird das LIST-Kommando ignoriert.
Wenn ein *Etikett spezifiziert wird, das in diesem Programm nicht existiert oder wenn eine Zeilennummer angegeben ist, die nach der letzten Zeile des Programms kommt, erfolgt ein Fehler.

BEISPIEL:
LIST 100

Zeigt das Programm ab Zeilennummer 100 an.

LLINE

P
D

FORMAT: LLINE [(Ausdruck 1, Ausdruck 2)] – (Ausdruck 3, Ausdruck 4)
[, Ausdruck 5][, Ausdruck 6][, B]

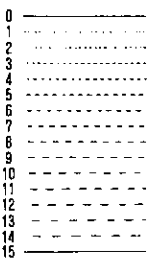
Abkürzung: LLIN.
Siehe auch: RLINE, PAINT, COLOR

WIRKUNG:
Verbindet zwei gegebene Punkte durch eine Linie (CE-515P).

ANMERKUNGEN:
LLINE ist nur im Grafikmodus wirksam und wird verwendet, um den mit (Ausdruck 1, Ausdruck 2) bestimmten Koordinatenpunkt durch eine Linie mit einem zweiten Koordinatenpunkt (Ausdruck 3, Ausdruck 4) zu verbinden.

Die Angaben für (Ausdruck 1, Ausdruck 2) können ausgelassen werden. Wenn sie ausgelassen werden, wird von der gegenwärtigen Position des Druckkopfes aus gezeichnet, bis zu den Koordinaten, die durch (Ausdruck 3, Ausdruck 4) bestimmt wurden.

Durch eine entsprechende Angabe für Ausdruck 5 (Wert zwischen 0 und 15) kann eine der folgenden Arten von Linien bestimmt werden. Die Voreinstellung für Ausdruck 5 ist 0.



Ausdruck 6 dient der Bestimmung der Farbe, in der die Linie gezogen wird. Der Wert für Ausdruck 6 kann zwischen 0 und 3 liegen. (Die Farben mit zugehörigen Werten werden unter dem Befehl COLOR aufgeführt.)

Ausdruck 6 kann ausgelassen werden. In diesem Fall wird der zuvor zugewiesene Wert angenommen.

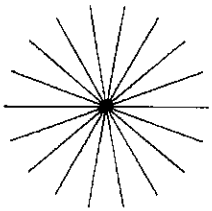
Wenn B am Ende des Befehls LLINE gesetzt wird, erhält man ein Rechteck; dabei werden der durch (Ausdruck 1, Ausdruck 2) definierte Koordinatenpunkt sowie der durch (Ausdruck 3, Ausdruck 4) definierte Koordinatenpunkt als sich gegenüberliegende Eckpunkte des Rechtecks (Endpunkte der Diagonalen) angenommen.

Beispiel:
LLINE (10,20) – (200,–20),2,0,B

Hinweis:
(Ausdruck 1, Ausdruck 2) darf zur Darstellung von Rechtecken nicht ausgelassen werden.

BEISPIEL:

```
  5: OPEN
 10: GRAPH:RANDOMIZE
 20: GLCURSOR (240, -120)
 25: SORGN
 30: FOR J=0 TO 340 STEP 20
 40: A=107 *COS J
 50: B=107 *SIN J
 60: R=RND 4-1
 70: LLINE (0,0) - (A,B),0,R
 80: NEXT J
 90: LTEXT
100: LPRINT
110: END
```



Die Darstellung wird in Farbe ausgedruckt.

[20] Bewegt den Druckkopf zur ungefähren Mitte des Papiers, die als Koordinatenursprung zum Ausdruck einer grafischen Darstellung angenommen wird.
[60] R wird eine Zufallszahl zwischen 0 und 3 zugeordnet.
[70] Die Farbe wird von dem jeweiligen Wert für R bestimmt.
[90–100] Der Drucker schaltet auf Textmodus zurück und der Druckkopf geht zu seiner Ausgangsposition (ganz links) zurück.

Befehlsanweisung zur Darstellung miteinander verbundener Linien

Durch Verwendung des folgenden Formats für LLINE werden fortlaufend gezeichnete, miteinander verbundene Linien erhalten.

LLINE (Ausdruck 1, Ausdruck 2) – (Ausdruck 3, Ausdruck 4)
– (Ausdruck 5, Ausdruck 6) – (Ausdruck 7, Ausdruck 8)
– (Ausdruck 9, Ausdruck 10) – (Ausdruck 11, Ausdruck 12),
Ausdruck 13, Ausdruck 14

Mit diesem Befehlsformat erhält man eine Linie von dem durch (Ausdruck 1, Ausdruck 2) definierten Punkt zu dem durch (Ausdruck 3, Ausdruck 4) definierten Punkt, eine Linie von dem durch (Ausdruck 3, Ausdruck 4) definierten Punkt zu dem durch (Ausdruck 5, Ausdruck 6) definierten Punkt, usw., die Linien werden dabei durchgehend gezeichnet. Es können bis zu sechs Paare von Ausdrücken angegeben werden.

LLIST

D

FORMAT: 1. LLIST [↵]

2. LLIST {Zeilennummer / *Etikett} [↵]

3. LLIST [Zeilennummer 1], [Zeilennummer 2] [↵]

Abkürzung: LL.
Siehe auch: LIST, PASS, OPEN, CONSOLE

WIRKUNG:
Druckt auf dem optionalen Drucker ein Programm aus.

ANMERKUNGEN:
Nur gültig als direkte Eingabe in der PRO- oder RUN-Betriebsart.

Wenn das serielle E/A-Interface entsprechend dem Befehl OPEN geöffnet ist, gibt der Befehl LLIST die Programme zum seriellen E/A-Interface-Anschluß des Druckers aus.
Zur Rückstellung des Programm-Druckbefehls zum Drucker (CE-126P) den Befehl CLOSE ausführen.

Format 1 druckt oder sendet alle im Speicher befindlichen Programme.
Format 2 druckt oder sendet nur die Programmzeile, deren Nummern oder Etikett bestimmt wurden.
Format 3 druckt die Anweisungen der ersten Zeilennummer bis zur zweiten. Es müssen zwischen den Nummern mindestens zwei Zeilen liegen. Sowohl Zeilennummer 1 oder 2 kann ausgelassen werden. Wenn Zeilennummer 1 ausgelassen wird, erfolgt die Auflistung des Programms von der ersten Zeile bis zur Zeilennummer 2. Wenn Zeilennummer 2 ausgelassen wird, erfolgt die Auflistung von Zeilennummer 1 bis zum Ende des Programms. Ein Fehler tritt auf, wenn die mit Nummer 1 und 2 bestimmten Zeilen die gleichen sind.

Wenn die mit Format 2 gegebene Zeilennummer oder die mit Format 3 gegebenen Zeilen nicht existieren, wird die nächste größere Nummer angenommen.

Falls ein Kennwort eingegeben wurde, wird das LLIST-Kommando ignoriert.

Die Anzahl der ausgedruckten Spalten pro Linie wird mit dem CONSOLE-Befehl eingestellt. Wenn die Einstellung auf 23 Spalten oder weniger erfolgt, kommt es bei Ausführung des Befehls LLIST zu einem Fehler.
Zur Spezifizierung des Begrenzer-Codes wird der OPEN-Befehl verwendet.

BEISPIEL:
LLIST 100, 200 [←┘]

Stellt die Programmauflistung zwischen Zeilennummern 100 und 200 dar.

LLIST ,200 [←┘]

Stellt die Programmauflistung von der ersten bis zur Zeile 200 dar.

LLIST 100, [←┘]

Stellt die Programmauflistung von Zeile 100 bis zur letzten Zeile dar.

LOAD

D

FORMAT: LOAD ["d:Dateiname"[,R]] [←┘]
d: X, E, F, CAS, COM

Abkürzung: LOA.
Siehe auch: SAVE, CHAIN, MERGE, LOAD?

WIRKUNG:
Laden eines BASIC-Programms.

ANMERKUNGEN:
Mit LOAD wird das Programm mit dem angegebenen Dateinamen geladen. Wenn durch das Laden des Programms der Programm-Speicherbereich überschritten wird, erfolgt ein Fehler. In diesem Fall müssen unnötige Variable aus dem Datenbereich gelöscht werden.
Wenn der Dateiname eines Programms mit dem FILES-Befehl dargestellt wurde, kann das gewünschte Programm einfach durch Anwählen mit der Taste [▼] oder [▲] und Eingabe von [L] [←┘] geladen werden.

Wenn alle Optionen ausgelassen werden, wird das Programm durch den seriellen E/A-Anschluß geladen.
Die Datei-Erweiterung kann nur ausgelassen werden, wenn sie ".BAS" ist. Wenn der Gerätenamen (d:) CAS oder COM ist, können nur ASCII-Codedaten verwendet werden.

Wenn ein Ladefehler auftritt, werden Programme, die in einem Zwischenformat geschrieben wurden, überhaupt nicht geladen; Programme im ASCII-Format werden bis zu derjenigen Zeile geladen, in welcher der Fehler auftritt.

Bei Angabe von ",R" wird das Programm direkt nach dem Laden ausgeführt.

Während ein Programm geladen wird, sind alle Dateien geschlossen und alle Werte oder Variablen für die Befehle USING, ON ERROR GOTO, WAIT, LOCATE, ERL und ERN werden gelöscht.

Es können bis zu 256 Byte für ein Programm auf einmal geladen werden. Wenn vor dem Laden von mehr als 256 Byte kein Begrenzer aufgefunden wird, erfolgt ein Fehler.
Wenn zum Laden ein serielles E/A-Gerät verwendet wird, können Begrenzer und der Code für das Ende der Datei mit dem OPEN-Befehl eingegeben werden. (Wenn kein Code für das Ende der Datei empfangen wird, kann der Ladevorgang mit der [BREAK] -Taste beendet werden.)

Wenn ein Begrenzer empfangen wird, übersetzt der Computer die geladenen Daten in ein Zwischenformat. Ein Fehler erfolgt, wenn eine einzige Zeile 256 Byte überschreitet oder das erste Zeichen einer Zeile keine Zahl ist (Zeilennummer).

LOAD? D

FORMAT: LOAD? ["d:Dateiname"] [↵]
d: X, E, F, CAS, COM

Abkürzung: LOA.?
Siehe auch: LOAD, CLOAD?

WIRKUNG:
Vergleicht ein gesichertes Programm auf einem Gerät mit dem gespeicherten Programm.

ANMERKUNGEN:
Mit LOAD? wird das Programm mit einem bestimmten Dateinamen mit dem im Speicher verglichen. Wenn bei einem Vergleich keine Übereinstimmung gefunden wird, erfolgt ein Fehler.

Wenn alle Optionen ausgelassen werden, vergleicht LOAD? das gelesene Programm des seriellen E/A-Anschlusses mit dem im Speicher.
Die Datei-Erweiterung kann nur ausgelassen werden, wenn sie ".BAS" ist. Wenn der Gerätenamen (d:) CAS oder COM ist, können nur ASCII-Codedaten verwendet werden.

Es können bis zu 256 Byte für ein Programm auf einmal geladen werden. Wenn vor dem Laden von mehr als 256 Byte kein Begrenzer aufgefunden wird, erfolgt ein Fehler.
Wenn zum Laden ein serielles E/A-Gerät verwendet wird, können Begrenzer und der Code für das Ende der Datei mit dem OPEN-Befehl eingegeben werden. (Wenn kein Code für das Ende der Datei empfangen wird, kann der Ladevorgang mit der [BREAK] -Taste beendet werden.)

LOC

P
D

FORMAT: LOC Dateinummer

Abkürzung:
Siehe auch: OPEN

WIRKUNG:
Meldet die befindliche Zeiger-Position (logisch) in einer Datei.

ANMERKUNGEN:
Das LOC-Kommando gibt die Anzahl der Aufnahmen an, die, seit die angegebene Nummer eröffnet wurde, gelesen und geschrieben wurden. Eine Aufzeichnung hat eine Kapazität von 256 Bytes. Wenn der Gerätenamen COM (Kommunikation) ist, gibt LOC die Anzahl der gespeicherten Byte an den Puffer für 10 Zeichen (20 Byte) zurück.
Ein Fehler tritt auf, wenn eine Datei mit der bezeichneten Nummer nicht geöffnet wurde.

BEISPIEL:
```
10: OPEN "X:FILE01" FOR INPUT AS #2
20: IF EOF(2) THEN 50
30: INPUT #2, N
40: GOTO 20
50: M=LOC(2)
60: PRINT "THE FILE HAS";M;"RECORDS"
70: CLOSE #2
80: END
```

LOCATE

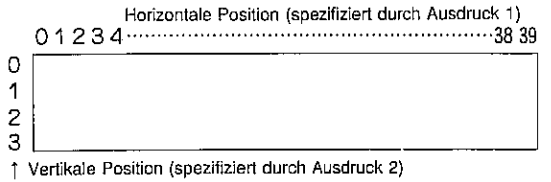
P
D

FORMAT: 1. LOCATE [Ausdruck 1] [,Ausdruck 2]
2. LOCATE

Abkürzung: LO.
Siehe auch: CLS, INPUT, PRINT, PAUSE, GCURSOR

WIRKUNG:
Spezifiziert die Anfangsposition auf der Anzeige bei Spalten-Einheiten.

ANMERKUNGEN:
Spezifiziert die Anfangsposition auf der Anzeige in Einheiten der Zeichenpositionen für die Inhalte, die mit dem PRINT-Befehl, PAUSE-Befehl o.a. angezeigt werden sollen. Die Position der Anzeige wird mit Format 1 folgendermaßen spezifiziert:



Eine Position auf dem Display wird durch die horizontale und vertikale Position bestimmt. Ausdruck 1 bestimmt die horizontale Position, Ausdruck 2 die vertikale. Der Bereich für Ausdruck 1 ist 0 bis 39, für Ausdruck 2 ist er 0 bis 3. Wenn die Ausdrücke nicht innerhalb dieser Bereiche spezifiziert werden, erfolgt ein Fehler.

Wenn Ausdruck 1 oder 2 ausgelassen werden, wird die gegenwärtige Position angenommen. Wenn am Ende der Anweisung kein Komma (,) oder Semikolon (;) gegeben ist (z.B. PRINT "ABC"), bewegt sich die Anfangsposition für die nächste Anzeige auf die horizontale Position der nächsten Linie.

Beispiel:

```
10: CLS
20: LOCATE 2,1: PRINT "ABCDE"
30: LOCATE ,2: PRINT "123"
```

```
  ABCDE
123
```

Mit Format 2 wird die Anfangsposition der Anzeige gelöscht.

Mit dem LOCATE-Befehl kann ein Text an einer beliebigen Stelle der Anzeige ausgegeben werden, ohne einen bereits bestehenden Text zu beeinflussen, außer bei den Teilen, bei denen Zeichen direkt überschrieben werden. Mit dem CLS-Befehl kann die ganze Anzeige gelöscht werden.

Wenn die Anzahl der Zeichen die Grenzen des Displays übersteigt, rollt die Anzeige ab, um alle Zeichen darzustellen, auch wenn die Anfangsposition mit dem LOCATE-Befehl festgelegt worden war.

LOF

P
D

FORMAT: LOF Dateinummer

Abkürzung:
Siehe auch: OPEN

WIRKUNG:
Gibt die Größe der spezifizierten Datei an.

ANMERKUNGEN:
Das LOF-Kommando gibt die Größe einer Datei mit der bestimmten Dateinummer an. Die tatsächliche Größe der Datei erscheint in Bytes auf dem Display. Wenn der

Gerätenamen COM (Kommunikation) ist, wird bei diesem Befehl die Anzahl der gespeicherten Byte an den Puffer für 10 Zeichen (20 Byte) gegeben.
Ein Fehler tritt auf, wenn die bestimmte Datei nicht geöffnet ist.

Pocket-Disketten werden in Einheiten von 512 Byte verwendet, die RAM-Disketten E und F in Einheiten von 256 Byte. Die Gesamtgröße aller Dateien entspricht nicht dem gesamten Bereich der Disketten oder RAM-Disketten (Anzahl der Byte).

BEISPIEL:

```
10: OPEN "X:FILE01" FOR INPUT AS #2
20: N=LOF(2)
30: PRINT "FILE01 FILE SIZE IN BYTES IS ":N
40: CLOSE #2
50: END
```

[10] Öffnet die Datei FILE01 zur Eingabe.
[20–30] Findet die Größe der Datei und druckt den Wert aus.
[40] Schließt die Datei.

LPRINT

P
D

FORMAT:

1. LPRINT {Ausdruck / Zeichenfolge} [, {Ausdruck / Zeichenfolge}] [,]
2. LPRINT {Ausdruck / Zeichenfolge} [; {Ausdruck / Zeichenfolge}] [;]
3. LPRINT USING "Format"; {Ausdruck / Zeichenfolge} [[{, / ;} {Ausdruck / Zeichenfolge}] [{, / ;}]]
4. LPRINT

Abkürzung: LP.
Siehe auch: PRINT, USING, OPEN, CONSOLE

WIRKUNG:
Ausgabe von Daten an den Drucker.

ANMERKUNGEN:
Wenn ein serielles E/A-Interface mit dem OPEN-Befehl geöffnet wurde, wird mit dem LPRINT-Befehl das Programm an einen seriellen E/A-Interface-Anschluß abgegeben. Um das Ausdrucken wieder auf dem Drucker CE-126P auszuführen, muß der CLOSE-Befehl gegeben werden.
Zum Ausdrucken von Zeichen in der Grafikbetriebsart siehe den Befehl GRAPH.

Wenn am Ende einer Anweisung ein Komma (,) oder Semikolon (;) gegeben ist, kommt es beim folgenden LPRINT-Befehl zum Ausdruck der Daten direkt nach denjenigen Daten, die mit dem ersten LPRINT-Befehl ausgedruckt wurden.

Wenn mit Format 1 für den Drucker CE-126P nur ein einziger Gegenstand spezifiziert wurde, werden numerische Werte rechtsbündig und Zeichenfolgen linksbündig auf dem Papier ausgegeben.

Bei der Ausgabe auf den Drucker CE-515P oder einen seriellen E/A-Anschluß werden die numerischen Werte und die Zeichenfolgen linksbündig ausgedruckt.
Die Ergebnisse von Berechnungen mit doppelter Genauigkeit mit mehr als 24 Stellen oder Zeichenfolgen mit mehr als 24 Zeichen oder Ergebnisse mit mehr Spalten als durch den CONSOLE-Befehl angegeben, werden beim Ausdrucken automatisch auf der folgenden Zeile ausgegeben.

Zur Trennung von Ausdrücken oder Zeichenfolge werden Kommas (,) verwendet, um jeweils 24 Spalten für jede Druckzeile in einen Bereich von 12 Spalten einzuteilen. Numerische Werte und Zeichenfolgen mit einfacher Genauigkeit werden in diesen Bereichen ausgedruckt; numerische Berechnungen werden rechtsbündig in jedem 12-Spalten-Bereich ausgegeben, Zeichenfolgen dagegen linksbündig. In der Betriebsart mit doppelter Genauigkeit werden Werte mit einfacher Genauigkeit mit der gleichen Anzahl von Spalten wie bei doppelt genauen Werten ausgegeben. Zeichenfolgen mit mehr als 12 Spalten werden vom ersten Bereich aus linksbündig dargestellt und bis in den zweiten Bereich überführt; bei numerischen Werten mit mehr als 12 Stellen werden die zusätzlichen Teile der Mantisse beim Ausdrucken abgeschnitten.

Mit Format 2 werden die Daten der Reihe nach linksbündig ausgedruckt.
Wenn am Ende einer Anweisung ein Semikolon (;) steht, werden mit dem folgenden LPRINT-Befehl des Programms die Daten in der Reihenfolge nach den Daten des ersten LPRINT-Befehls ausgedruckt. Bei Verwendung eines seriellen E/A-Gerätes wird jedesmal bei der Übertragung von Daten mit einer bestimmten Anzahl von Spalten, die durch den CONSOLE-Befehl spezifiziert wurden, ein Begrenzer-Code übermittelt.

Mit Format 3 werden die Daten genau in dem Format ausgedruckt, das in der Anweisung spezifiziert wurde. Zur Trennung können ein Komma (,) oder ein Semikolon (;) verwendet werden.
Für das Format mit dem USING-Befehl siehe dort.

Mit Format 4 werden nur Begrenzer-Codes ausgedruckt. Wenn die vorhergehende LPRINT-Anweisung mit einem Semikolon (;) beendet wurde und noch nicht gedruckte Daten im Speicher verblieben sind, werden diese Daten mit dem Format 4 ausgedruckt.

BEISPIEL:

```
LPRINT AB#,A,B
LPRINT AB#;A;B;Z$
```

Hinweis:
Wenn ein Programm während der Ausführung eines LPRINT-Kommandos mit der [BREAK] -Taste unterbrochen wird, kann es möglich sein, daß sich das Programm mit dem CONT-Kommando nicht mehr fortsetzen läßt.

LTEXT

P
D

FORMAT: LTEXT

Abkürzung: LT.
Siehe auch: GRAPH

WIRKUNG:
Dient zum Einstellen des Textmodus (CE-515P).

ANMERKUNGEN:
LTEXT dient zum Einschalten des Text-Betriebs des Druckers, zum Ausdrucken von Buchstaben und Zahlen.

Hinweis:
Der Drucker wird nach Ausführung von LLIST automatisch auf Textmodus gestellt. Den Operationsmodus stets mit dem GRAPH- oder dem LTEXT-Befehl eingeben, nachdem der Computer automatisch abgeschaltet hat oder wenn die Stromversorgung von Computer oder Drucker wieder eingeschaltet wird.

BEISPIEL:
LTEXT Schaltet auf Textmodus.

MDF

P
D

FORMAT: 1. MDF (Ausdruck)
2. MDF (Ausdruck, Schwellwert-Nummer)

Abkürzung: MD.
Siehe auch: USING

WIRKUNG:
Der MDF-Befehl wird benutzt, um den Wert eines Ausdrucks aufzurunden.

ANMERKUNGEN:
MDF ist eine Funktion, die benutzt wird, um den Wert eines Ausdrucks auf die durch das USING-Kommandos angegebene Anzahl von Dezimalstellen aufzurunden.

MDF ist nur effektiv, wenn die Anzahl der Dezimalstellen mit Hilfe des USING-Kommandos für einen Wert definiert wurde.

Format 1 benutzt die normale Schwellwert-Nummer 4. Dies bedeutet, daß, wenn die erste Stelle des abgerundeten Teils größer ist als 4, eine Stelle zum nicht abgerundeten Teil übertragen wird. Diese Schwellwert-Nummer kann im Format 2 definiert werden.

BEISPIEL:

```
10: USING "###.###"
20: A = MDF (5/9)
30: PRINT A
40: USING
50: PRINT A, 5/9
60: END
```

Anzeige

```
RUN ↵                          0.556
                0.056  5.55555E-01
```

MEM$

P
D

FORMAT: MEM$

Abkürzung: ME.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Zeigt die Konfiguration der RAM-Karte an.

ANMERKUNGEN:
Der Buchstabe zeigt die Zugriffssituation des Speichers an. "S1" bedeutet, daß die externe RAM-Karte nicht verwendet wird. "S2" bedeutet, daß nur die externe RAM-Karte verwendet wird. "B" bedeutet, daß die RAM-Karte als Erweiterung zum internen Speicherplatz verwendet wird.
Für weitere Hinweise siehe "3. RAM-KARTEN".

MERGE

D

FORMAT: MERGE "[d:] Dateiname" ↵
d: X, E, F, CAS, COM

Abkürzung: MER.
Siehe auch: LOAD, CHAIN

WIRKUNG:
Laden eines Programms von dem spezifizierten Gerät und Mischen mit einem bereits gespeicherten Programm.

ANMERKUNGEN:
Mit dem Befehl MERGE wird ein Programm im Speicher behalten und dann das spezifizierte Programm dazugeladen.
Das zu mischende Programm muß im ASCII-Format sein (siehe SAVE-Befehl).

Hinweis:
Wenn ein Programm im Zwischenformat geladen ist, kann ein Fehler erfolgen.

Wenn die Zeilennummern überlappen, ersetzten die Zeilen des spezifizierten Programms die Zeilen im Speicher.
Bei nicht spezifiziertem Gerätenamen wird der Gerätename des vorherigen Befehls verwendet. Wenn z.B. der letzte Gerätename FILES"E:" war, wird die RAM-Diskette E angenommen.

Wenn es durch den MERGE-Befehl zum Überlauf der Kapazität des Programm-Speicherbereiches kommt, erfolgt ein Fehler. Unnötige Variable löschen und dann MERGE noch einmal versuchen.

BEISPIEL:

Programm im Speicher
```
10: INPUT A, B
15: PRINT A, B
20: C = SQR (A * A + B * B)
25: PRINT C
30: END
```

Zu mischendes Programm (ASCII-Format)
```
10: INPUT A, B, C
20: S = (A + B + C)/2
30: AREA = SQR (S * (S – A) * (S – B) * (S –C))
40: PRINT AREA
50: END
```

Programm nach dem Mischen
```
10: INPUT A, B, C
15: PRINT A, B
20: S = (A + B + C)/2
25: PRINT C
30: AREA = SQR (S * (S – A) * (S – B) * (S – C))
40: PRINT AREA
50: END
```

Die Inhalte von Zeilen 10, 20 und 30 werden durch die gleichen Zeilen des geladenen Programms ersetzt.

MID$

P
D

FORMAT: MID$ (Zeichenfolge,N,M)

Abkürzung: M.
Siehe auch: LEFT$, RIGHT$

WIRKUNG:
Holt eine Zeichenfolge von M Zeichen aus einer Zeichenfolge, beginnend beim N-ten Zeichen in der Zeichenfolge.

ANMERKUNGEN:
Ist N größer als die Anzahl von Zeichen in der Zeichenfolge, wird eine Null-Zeichenfolge erstellt. Wenn N kleiner als 1 ist, tritt ein Fehler auf. M muß zwischen 0 und 254 liegen und N muß zwischen 1 und 254 liegen. Bruchteile werden abgerundet.

BEISPIEL:
```
10: Z$="ABCDEFG"
20: LET Y$= MID$(Z$,3,4)
30: PRINT Y$
```

	Anzeige
RUN ↵	CDEF

NAME

D

FORMAT: NAME "d:alter Dateiname" AS "neuer Dateiname" ↵
d: X, E, F

Abkürzung: NA.
Siehe auch:

WIRKUNG:
Benennt Dateien auf einer RAM- oder Pocket-Diskette um.

ANMERKUNGEN:
Das NAME-Kommando bennent die Diskettendatei "alter Dateiname" in "neuer Dateiname" um, und zwar auf RAM- (E: oder F:) oder Pocket-Disketten (X:).

Ein Fehler tritt auf, wenn der "alte Dateiname" nicht oder der "neue Dateiname" schon existiert. Ein Fehler tritt auf, wenn der "alte Dateiname" mit der "P"-Funktion (Schreibschutz) gesichert ist. Ein Fehler tritt auf, wenn der "alte Dateiname" geöffnet ist.

Die Angabe einer Erweiterung kann ausgelassen werden, wenn keine vorhanden ist.

BEISPIEL:
```
NAME "E:OLDNAM" AS "E:NEWNAM"
```

Benennt die Datei OLDNAM auf der RAM-Diskette E als NEWNAM.

NEW

D

FORMAT: NEW ↵

Abkürzung:
Siehe auch: CLEAR, PASS

WIRKUNG:
NEW wird benutzt, um bestehende Programme oder Daten zu löschen.

ANMERKUNGEN:
Das NEW-Kommando löscht alle Programme und Daten, die sich momentan im Speicher befinden. (Die mit Kennwort geschützten Programme können nicht gelöscht werden.)

Die Inhalte der AER-Speicher bleiben erhalten.

BEISPIEL:
NEW

ON ERROR GOTO

P

FORMAT: 1. ON ERROR GOTO {Zeilennummer / *Etikett}

2. ON ERROR GOTO 0

Abkürzung: O. ERR. G.
Siehe auch: ERN, ERL, RESUME

WIRKUNG:
Erstellt eine Fehler-Abfang-Routine.

ANMERKUNGEN:
Wurde eine Fehler-Abfang-Funktion erstellt, wird, wenn ein Fehler entdeckt wird, die Kontrolle der Fehler-Routine übertragen. Es erscheint keine Fehlermeldung.

Innerhalb einer Fehler-Routine kann die Kontrolle entsprechend der Werte von ERN und ERL abgezweigt werden. Die Routine wird durch den RESUME-Befehl beendet.

Format 2 löscht die Anweisung zum Fehler-Abfang. Die Anweisung zum Fehler-Abfang wird auch in den folgenden Fällen gelöscht:
(1) Ein RUN-Befehl wird ausgeführt.
(2) Das Gerät wird ausgeschaltet.
(3) Ein Programm wird geladen.
(4) SHIFT + CA wird gedrückt.

Wenn innerhalb der Fehler-Routine ein Fehler auftritt, wird die Ausführung des Programms unterbrochen.

BEISPIEL:

```
 10: ON ERROR GOTO 200
      ⋮
100: INPUT "N=" ;N
110: Y=3/N:Z=ASN Y
120: PRINT Z:Z/0
      ⋮
190: END
200: IF ERL< >110 THEN PRINT "ERROR": RESUME 190
210: IF ERN=21 THEN PRINT "N=0": RESUME 100
220: IF ERN=22 THEN PRINT "OUT OF RANGE": RESUME 100
```

Nachdem die Fehler in Zeilen 200, 210 und 220 bearbeitet wurden, geht die Ausführung auf Zeile 190 oder 100 zurück.

ON...GOSUB

P

FORMAT: ON Ausdruck GOSUB {Ausdruck 1 / *Etikett 1}, {Ausdruck 2 / *Etikett 2}, ...

Abkürzung: O. GOS.
Siehe auch: GOSUB, GOTO, ON...GOTO

WIRKUNG:
ON...GOSUB wird benutzt, um eine der gegeben Subroutinen abhängig vom Wert eines Kontrollausdrucks auszuführen.

ANMERKUNGEN:
Bei der Ausführung von ON...GOSUB wird der Ausdruck zwischen ON und GOSUB ausgewertet und auf einen ganzzahligen Wert reduziert. Ist der ganzzahlige Wert 1, so springt die Kontrolle auf die Zeilennummer 1 oder *Etikett 1 der Liste, wie in einem normalen GOSUB. Ist der Wert gleich 2, springt die Kontrolle zur Zeilennummer 2 oder *Etikett 2 in der Liste.

Hinweis:
Direkt vor dem GOSUB-Befehl muß unbedingt eine Leerstelle eingefügt werden. Andernfalls wird es als eine Variable angesehen.

Wenn der Wert des Ausdrucks Null, negativ oder größer als die Anzahl der in der Liste gegebenen Subroutinen ist, wird keine Subroutine ausgeführt und die Programmausführung geht weiter mit der nächsten Zeile.

Wenn der Wert des Ausdrucks weniger als –32769 oder mehr als 32768 ist, erfolgt ein Fehler.

Die Zeilennummern oder *Etikett in der Liste durch Kommas (,) trennen.

BEISPIEL:

```
 10: INPUT A
 20: ON A GOSUB 100,200,300
 30: END
100: PRINT "FIRST"
110: RETURN
200: PRINT "SECOND"
210: RETURN
300: PRINT "THIRD"
310: RETURN
```

Die Eingabe einer 1 druckt "FIRST" aus, eine 2 druckt "SECOND" aus, eine 3 druckt "THIRD" aus. Auf jede andere Eingabe wird nichts ausgedruckt.

ON...GOTO

P

FORMAT: ON Ausdruck GOTO {Ausdruck 1 / *Etikett 1} , {Ausdruck 2 / *Etikett 2} , ...

Abkürzung: O. G.
Siehe auch: GOTO, ON...GOSUB, SWITCH...CASE...DEFAULT...ENDSWITCH

WIRKUNG:
ON...GOTO wird benutzt, um eine der gegebenen Subroutinen abhängig vom Wert eines Kontrollausdrucks auszuführen.

ANMERKUNGEN:
Bei der Ausführung von ON...GOTO wird der Ausdruck zwischen ON und GOTO ausgewertet und auf einen ganzzahligen Wert reduziert. Ist der ganzzahlige Wert 1, so springt die Kontrolle auf die Zeilennummer 1 oder *Etikett 1 der Liste. Ist der Wert 2 so springt die Kontrolle auf die Zeilennummer 2 oder *Etikett 2 in der Liste; usw.

Hinweis:
Direkt vor dem GOTO-Befehl muß unbedingt eine Leerstelle eingefügt werden. Andernfalls wird es als eine Variable angesehen.

Wenn der Wert des Ausdrucks Null, negativ oder größer als die Anzahl der in der Liste gegebenen Sprungzeile ist, geht die Programmausführung weiter mit der nächsten Zeile.

Wenn der Wert des Ausdrucks weniger als –32769 oder mehr als 32768 ist, erfolgt ein Fehler.

Zeilennummern oder *Etikette in der Liste durch Kommas (,) trennen.

BEISPIEL:

```
 10: INPUT A
 20: ON A GOTO 100,200,300
 30: GOTO 900
100: PRINT "FIRST"
110: GOTO 900
200: PRINT "SECOND"
210: GOTO 900
300: PRINT "THIRD"
310: GOTO 900
900: END
```

Die Eingabe einer 1 druckt "FIRST" aus, eine 2 druckt "SECOND" aus, eine 3 druckt "THIRD" aus. Auf jede andere Eingabe wird nichts ausgedruckt.

OPEN

P
D

FORMAT: 1. OPEN "d:Dateiname" FOR Art AS # Dateinummer
d: X, E, F, CAS
2. OPEN "Baudrate, Parität, Wortlänge, Stopp-Bit, Art des Codes, Begrenzer, Code für Ende der Datei, XON, Umstellungscode" AS # Dateinummer
3. OPEN

Abkürzung: OP.
Siehe auch: CLOSE, OPEN$

WIRKUNG:
Format 1 öffnet die Datei, die mit "d:Dateiname" spezifiziert wurde, zur Verwendung mit der spezifizierten Dateinummer. Folgende Eingabe/Ausgabe dieser Datei wird durch Referenz auf ihre Dateinummer vorgenommen.
Format 2 und 3 gestatten die Übertragung von Daten durch ein serielles E/A-Interface (COM).

ANMERKUNGEN:
Die Dateinummer muß im Bereich von 1 bis 255 liegen.

Für eine Diskette stehen insgesamt 6 Kontrollbereiche für Dateinummern zur Verfügung; für andere Geräte werden 2 zugewiesen. Es können gleichzeitig bis zu 6 Dateien einer Diskette und 2 Dateien von anderen Geräten geöffnet werden. Für die Geräte CAS und COM kann jeweils nur eine Datei geöffnet werden.

Hinweis:
Bei der Ausführung der Anweisungen SAVE, LOAD, CHAIN oder MERGE öffnet der Computer die Datei automatisch.

Bei Format 1 wird durch "Art" die Methode des Zugangs zur Datei folgendermaßen bestimmt:

INPUT	Spezifiziert sequentielle Eingabe von einer bestehenden Datei.
OUTPUT	Spezifiziert sequentielle Ausgabe von einem Gerät oder einer Datei
APPEND	Spezifiziert das Hinzufügen zu einer sequentiellen Datei.

Wenn OUTPUT zusammen mit einem bestehenden Dateinamen angegeben wird, wird diese Datei gelöscht, bevor eine neue geschaffen wird.

Bei Verwendung von APPEND oder INPUT für die Spezifizierung einer Datei, die nicht existiert, erfolgt ein Fehler.
Bei Verwendung von APPEND oder OUTPUT erfolgt ein Fehler, wenn die spezifizierte Datei das Attribut "P" hat (Schreibschutz: siehe SET-Befehl).
Wenn versucht wird, eine bereits geöffnete Datei erneut zu öffnen oder eine bereits zugewiesene Dateinummer erneut zuzuweisen, erfolgt ein Fehler.

Beispiel:
Für Pocket-Disketten
OPEN "X:PRO1" FOR OUTPUT AS #3
Legt eine neue Datei mit dem Namen PRO1 und der Dateinummer 3 auf der Diskette an.

Für die RAM-Diskette E:
OPEN "E:PRO1" FOR OUTPUT AS #21
Legt eine neue Datei mit dem Namen PRO1 und der Dateinummer 21 auf der RAM-Diskette E an.

Bei Format 2 können die folgenden Parameter gewählt werden:
Baudrate: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Spezifiziert die Modulationsrate (Übertragungsrate).
(1 Baud = 1 Bit/Sekunde)
Parität: N, E, O
Spezifiziert die Art der Parität.
N: Kein Paritätsbit wird übertragen oder empfangen.
E: Spezifiziert gerade Parität
O: Spezifiziert ungerade Parität
Wortlänge: 7, 8
Spezifiziert, wieviele Bit pro Zeichen übertragen oder empfangen werden.
Anzahl der Stopp-Bit: 1, 2
Art des Codes: A
Immer als A spezifizieren, da der Computer nur ASCII-Codes senden bzw. empfangen kann.
Begrenzer: C, F, L
Spezifiziert die Art des Begrenzers zur Anzeige für das Ende der Daten, Ende einer Programmzeile u.a.
C: Spezifiziert den Code CR (Wagenrücklauf).
F: Spezifiziert den Code LF (Zeilenvorschub)
L: Spezifiziert die Codes CR + LF.
Code für das Ende der Datei: &H00–&HFF
Spezifiziert den Code für das Ende der Datei zur Anzeige des Endes des Programms u.a. (Kann bei Verwendung der Befehle SAVE oder LOAD notwendig werden.)

XON: N, X
Spezifiziert die Kommunikationskontrolle unter Verwendung von XON und XOFF.
N: Spezifiziert keine Kontrolle unter Verwendung von XON und XOFF.
X: Spezifiziert Kontrolle unter Verwendung von XON und XOFF.
Umstellungscode: S, N
Wenn die Wortlänge auf 7 Zeichen spezifiziert wurde, kann durch Umstellung von SO und SI eine Übertragung von Zeichen mit Codes größer als 128 erfolgen.
S: Spezifiziert zur Umstellung auf SO und SI.
N: Spezifiziert nicht zur Umstellung auf SO und SI.

Beispiel:
OPEN "COM:1200,N,8,1,A,C,&H1A,N,S" AS #22
1200 ..... Baudrate (1200 Baud)
N..... Parität (nein)
8 ..... Wortlänge (8 Bit)
1 ..... Anzahl der Stopp-Bit (1 Bit)
A..... Art des Codes (ASCII)
C..... Begrenzer (CR-Code)
&H1A.... Code für Ende der Datei (&H1A)
N..... XON (nein)
S..... Umstellungscode (Ja)

Der Gerätename "COM:" kann ausgelassen werden.

Die Bedingungen im obigen Beispiel wurden nach Austausch der Batterien und Eindrücken des RESET-Schalters eingegeben.

Alle Bedingungen, die im OPEN-Befehl spezifiziert werden, können ausgelassen werden. In diesem Fall bleiben die gegenwärtigen Bedingungen unverändert.

OPEN ",,,2"
Nur die Anzahl der Stopp-Bit wurde geändert.

Bei Format 3 werden alle vorher eingegebenen Bedingungen erhalten. Mit diesem Format können Daten durch das E/A-Interface übertragen werden. Dabei wird jedesmal die Dateinummer 1 verwendet.

OPEN$

P
D

FORMAT: OPEN$ ↵

Abkürzung: OP.$
Siehe auch: OPEN

WIRKUNG:
Die aktuellen Parameterwerte des seriellen Interfaces werden angezeigt.

ANMERKUNGEN:
Die gegenwärtig eingestellten E/A-Bedingungen werden als Zeichenfolge dargestellt.

BEISPIEL:
OPEN$ [←┘]
1200, N, 8, 1, A, C, &H1A, N, S

PAINT

P
D

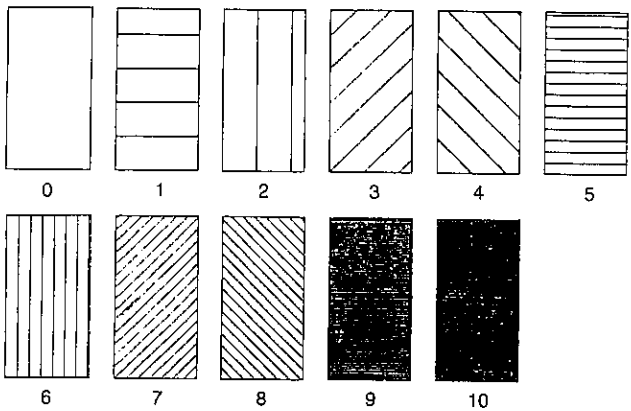
FORMAT: PAINT Ausdruck 1 [, Ausdruck 2]

Abkürzung: PAI.
Siehe auch: LLINE, RLINE, COLOR

WIRKUNG:
Dient zum Schraffieren eines Rechtecks oder Kreises.

ANMERKUNGEN:
PAINT ist nur in der Grafik-Betriebsart wirksam.

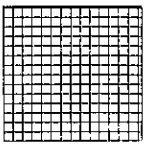
Bei Rechtecken, die mit dem Befehl LLINE oder RLINE mit der Option B gezeichnet werden, können für Ausdruck 1 die Werte 0 bis 10 spezifiziert werden.



Ausdruck 2 dient zum Angeben der Farbe für die Schraffierung. Der Wert von Ausdruck 2 muß innerhalb von 0 bis 3 liegen. (Siehe den COLOR-Befehl für die Spezifizierungen der Farben.)

Durch wiederholte Anwendung des PAINT-Befehls zusammen mit dem LLINE-Befehl kann mit dem Drucker ein spezielles Muster erzielt werden, wie im Beispiel gezeigt.

BEISPIEL:
LLINE(0,0) – (200,–200),0,0,B
PAINT 5,0
PAINT 6,0



PASS

D

FORMAT: PASS "Zeichenfolge" [↵]

Abkürzung: PA.
Siehe auch: CSAVE, SAVE, CLOAD, LOAD, DELETE, LIST, NEW, RENUM

WIRKUNG:
Mit dem PASS-Kommando können Kennwörter gesetzt und gelöscht werden.

ANMERKUNGEN:
Kennwörter werden benutzt, um Programme von Einsichtnahme oder Modifikation durch andere zu schützen. Die 8 Zeichen müssen alphanumerische Zeichen oder Sonderzeichen sein. Die Zeichenfolge darf nicht nur Nullen enthalten.

Wurde das PASS-Kommando gegeben, so sind die Programme im Speicher geschützt. Ein Kennwort-geschütztes Programm kann im Speicher nicht überprüft oder modifiziert werden. Es kann nicht auf Band oder Diskette abgespeichert oder mit LIST oder LLIST ausgegeben werden; weiterhin können weder Programmzeilen hinzugefügt noch gelöscht werden. Die einzige Möglichkeit, diesen Schutz auszuschalten, ist ein weiteres PASS-Kommando mit dem gleichen Kennwort einzugeben.

Wenn bei dem zu ladenden Programm ein Kennwort eingegeben wurde, gilt dieses Kennwort auch für den Computer. Andernfalls gilt keine Kennwort für den Computer. Wenn PASS ausgeführt wird, während kein Programm im Computer ist, erfolgt ein Fehler und kein Kennwort wird eingegeben.
Ein Kennwort-geschütztes Programm ist auch vor den Befehlen NEW oder DELETE geschützt.

Drücken Sie [↵] gleich nach dem Kennwort.
Sie erhalten eine Fehlermeldung, wenn Sie nach der Eingabe des Kennwortes weitere Zeichen oder Symbole eingeben. In diesem Fall kann das Kennwort nicht aufgehoben werden.

Beispiel: PASS "ABCDEFG":A = 123 [↵] → Ein Fehler erfolgt.

BEISPIEL:
PASS "SECRET" [↵]

Erstellen des Kennwortes "SECRET" für das gespeicherte Programm.

PAUSE

P
D

FORMAT:

1. PAUSE {Ausdruck / Zeichenfolge} [, {Ausdruck / Zeichenfolge}] [,]
2. PAUSE {Ausdruck / Zeichenfolge} [; {Ausdruck / Zeichenfolge}] [;]
3. PAUSE USING "Format"; {Ausdruck / Zeichenfolge} [{, / ;} {Ausdruck / Zeichenfolge}] [{, / ;}]
4. PAUSE

Abkürzung: PAU.
Siehe auch: PRINT

WIRKUNG:
PAUSE wird benutzt, um Informationen kurz auf dem Display anzuzeigen.

ANMERKUNGEN:
PAUSE wird benutzt, um kurze Informationen, Ergebnisse von Berechnungen, usw. anzuzeigen. Die Ausführung von PAUSE ist die gleiche wie die von PRINT, mit der Ausnahme, daß bei PAUSE der Computer eine Pause von etwa 0,85 Sekunden macht, bevor er mit der Programmausführung fortfährt.

Mit diesem Befehl wird die Kompatibilität mit anderen PC-Modellen sichergestellt. Es wird empfohlen, ihn wenn immer möglich durch den PRINT-Befehl zu ersetzen.

Für das Format mit dem USING-Befehl siehe dort.

POINT

P
D

FORMAT: POINT (Ausdruck 1, Ausdruck 2)

Abkürzung: POI.
Siehe auch: GCURSOR, PSET, PRESET

WIRKUNG:
Gibt den Status eines spezifizierten Punktes an.

ANMERKUNGEN:
POINT gibt 1 aus, wenn der Punkt mit den spezifizierten Koordinaten (Ausdruck 1, Ausdruck 2) eingestellt ist; 0 wird nach dem Löschen ausgegeben. Wenn der spezifizierte Punkt außerhalb des Displaybereichs liegt, wird –1 angezeigt.

Die Werte für Ausdruck 1 und 2 liegen innerhalb des Bereichs von –32768 bis 32767. Ein Punkt innerhalb des Displaybereichs kann nur adressiert werden, wenn die Werte für Ausdruck 1 zwischen 0 und 239 und die für Ausdruck 2 zwischen 0 und 31 liegen.

BEISPIEL:

```
10: CLS : WAIT 5:A = 75
20: LINE (50, 0) – (50, 31)        Zeichnen von 2 vertikalen Linien.
30: LINE (100, 0) – (100, 31)
40: PSET (A, 16)                   Einen Punkt zwischen die Linien einfügen.
50: B = POINT (A + 1,16)           Untersucht, ob der Punkt auf der rechten Seite ein aktiver
                                   Punkt ist oder nicht.
60: IF B THEN 150                  Wenn er eingefügt ist, übergehen auf Zeile 150.
70: PSET (A + 1, 16)               Wenn er gelöscht ist, einfügen.
80: PRESET (A, 16)                 Inaktiviert den Punkt, der zuerst eingefügt wurde.
90: A = A + 1                      Ergänzt die Koordinate, um die Position des folgenden
                                   Punktes zu adressieren.
100: GOTO 50                       Geht zurück auf Zeile 50.
150: B = POINT (A – 1, 16)         Untersucht, ob der Punkt auf der linken Seite ein aktiver
                                   Punkt ist oder nicht.
160: IF B THEN 50                  Wenn er eingefügt ist, übergehen auf Zeile 50.
170: PSET (A – 1, 16)              Wenn er gelöscht ist, einfügen.
180: PRESET (A, 16)                Löscht den Punkt, der zuerst eingefügt wurde.
190: A = A – 1                     Vermindert die Koordinate, um die Position des vorherigen
                                   Punktes zu adressieren.
200: GOTO 150                      Übergehen zu Zeile 150.
```

Die Ausführung dieses Programms führt zur Hin- und Her-Bewegung des Punktes zwischen den 2 Linien.

PRESET

P
D

FORMAT: PRESET (Ausdruck 1, Ausdruck 2)

Abkürzung: PRE.
Siehe auch: PSET, GCURSOR, POINT

WIRKUNG:
Löschen (Zurücksetzen) eines Punktes bei den spezifizierten Koordinaten des Displays.

ANMERKUNGEN:
PRESET löscht den Punkt an den spezifizierten Koordinaten (Ausdruck 1, Ausdruck 2).

Die Werte für Ausdruck 1 und 2 liegen innerhalb des Bereichs von –32768 bis 32767. Ein Punkt innerhalb des Displaybereichs kann nur adressiert werden, wenn die Werte für Ausdruck 1 zwischen 0 und 239 und die für Ausdruck 2 zwischen 0 und 31 liegen.

BEISPIEL:

```
10: CLS
20: LINE (20,0) – (130,31),BF
30: FOR X = –25 TO 25 STEP 0.5
40: Y = –1 * SQR ABS (25 * 25 – X * X)
50: PRESET (X + 75, Y + 31)
60: NEXT X
70: WAIT : GPRINT
```

Dieses Programm führt zur Darstellung eines Halbkreises innerhalb eines ausgefüllten Rechtecks.

PRINT

P
D

FORMAT:

1. PRINT {Ausdruck / Zeichenfolge} [, {Ausdruck / Zeichenfolge}] [,]
2. PRINT {Ausdruck / Zeichenfolge} [; {Ausdruck / Zeichenfolge}] [;]
3. PRINT USING "Format"; {Ausdruck / Zeichenfolge} [[{, / ;} {Ausdruck / Zeichenfolge}] [{, / ;}]]
4. PRINT

Abkürzung: P.
Siehe auch: LPRINT, PAUSE, USING, WAIT, LOCATE

WIRKUNG:
Anzeige von Informationen.

ANMERKUNGEN:
PRINT dient der Anzeige von Aufforderungen, Informationen, Ergebnissen von Berechnungen u.a.

Wenn der Anfangspunkt durch den Befehl LOCATE bestimmt wird, werden die Daten von diesem Punkt aus dargestellt.
Wenn am Ende einer Anweisung ein Komma (,) oder Semikolon (;) gegeben ist, wird der Inhalt kontinuierlich dargestellt.

Format 1 zeigt folgendes an:
1) Für einen einzigen dargestellten Teil:
Wenn der Ausdruck numerisch ist, wird der Wert rechtsbündig auf dem Display dargestellt. Eine Zeichenfolge wird linksbündig dargestellt.

```
10: PRINT 1234
20: PRINT "ABCD"
```

```
                                    1234
ABCD
```

2) Für 2 oder mehr dargestellte Teile (durch Kommas spezifiziert):
Werte mit einfacher Genauigkeit werden in Gruppen von 13 Spalten dargestellt; Werte mit doppelter Genauigkeit werden in 40 Spalten dargestellt. Numerische Werte werden rechtsbündig auf dem Display dargestellt, Zeichenfolgen linksbündig.
Bei einfacher Genauigkeit wird ein Wert auf jeder Zeile dargestellt; numerische Werte mit einfacher Genauigkeit werden im gleichen Format wie Werte mit doppelter Genauigkeit dargestellt.

```
10: A = 1234: B# = 5#/9: C$ = "ABCDE":WAIT 200
20: CLS: PRINT "A=",A
30: CLS: PRINT A,C$,B#
40: CLS: PRINT A,B#,C$
RUN ↵
```

```
A=                    1234

        1234ABCDE
5.555555555555555556D-01
        1234          5.5555555555
555555556D-01ABCDE
```

Wenn ein Wert mit einfacher Genauigkeit mehr als 12 Stellen hat (wenn der Dezimalanteil eines Exponenten mehr als 7 Stellen hat), werden die kleinsten Stellen abgeschnitten. Wenn eine Zeichenfolge mehr als 12 Spalten einnimmt, werden nur die ersten 12 Zeichen (von links) dargestellt.

Format 2 zeigt die Daten kontinuierlich von der linken Seite des Displays aus an.

```
10: A = 1234:B# = 5#/9:C$ = "ABCDE"
20: PRINT "A=";A
30: PRINT "EFGH";B#;C$;A
RUN ↵
```

```
A= 1234
EFGH 5.555555555555555556D-01 ABCDE 123
4
>
```

Format 3 zeigt die Daten an, die durch das folgende Format spezifiziert werden. Für das Format mit dem USING-Befehl siehe dort. Kommas (,) und Semikolon (;) werden wie normal behandelt. Innerhalb einer PRINT-Anweisung kann die USING-Anweisung nur einmal verwendet werden.
Beispiel: PRINT USING "&&&&&&&&";"ANSWER=";:PRINT USING "####.##";5/9
In Format 4 wird die gegenwärtige Anzeige beibehalten. (Dies wird normalerweise in Verbindung mit dem WAIT-Befehl verwendet, um die gegenwärtige Anzeige für eine bestimmte Zeitspanne anzuzeigen.)

```
10: CLS
20: FOR A=0 TO 159
30: PRINT CHR$ (A+32);
40: NEXT A
50 WAIT: PRINT
```

Die Zeichen, die zwischen Zeile 20 und 40 dargestellt werden, bleiben auch bei Darstellung von Zeile 50 erhalten. (Ein unbegrenztes Intervall wurde eingegeben.)

PRINT → LPRINT-Einstellung
Der Computer kann alle PRINT-Befehle so umstellen, daß sie wie LPRINT-Befehle funktionieren. Vor Ausführung der folgenden Anweisung muß der Drucker angeschlossen werden:

Einstellung: PRINT=LPRINT
Rückstellung: PRINT=PRINT

Die Rückstellung kann auch folgendermaßen vorgenommen werden:

1) Ausführung eines RUN-Befehls.
2) Drücken der Tasten SHIFT + CA .
3) Ausschalten und erneutes Einschalten des Gerätes.

Da mit dem RUN-Befehl alle Einstellungen zurückgestellt werden, kann das Programm mit einem GOTO-Befehl ausgeführt werden.

PRINT#

P
D

FORMAT: PRINT# Dateiname, {Ausdruck / Zeichenfolge} [{,/;} {Ausdruck / Zeichenfolge}] [{,/;}]

Abkürzung: P.#
Siehe auch: OPEN, INPUT#

WIRKUNG:
Schreiben von Werten einer bestimmten Variablen in eine spezifizierte Datei.

ANMERKUNGEN:
PRINT# gilt nur für eine Datei, die mit dem OPEN-Befehl für OUTPUT oder APPEND eröffnet wurde. Die Dateinummer wird der Datei beim Öffnen zugewiesen. Wenn der Gerätename COM (Kommunikation) ist, braucht die Art nicht spezifiziert zu werden.

Wenn eine Feldvariable (eine oder zwei Dimensionen) in der Form "Feldvariable(*)" spezifiziert wurde, wird das gesamte Feld in die Datei geschrieben. Die Elemente werden dabei in Reihenfolge geschrieben, z.B. C$(0,0), C$(0,1), C$(0,2) ... C$(1,0)... C$(5,5).
Zum Schreiben von Daten für Feldvariable wird die Anweisung FOR...NEXT empfohlen.

Wenn die entsprechenden Elemente eines Feldes spezifiziert werden, müssen sie in der Form "B(7)", "C$(5,6)" usw. eingegeben werden.

Bei Verwendung von Buchstaben oder Zeichenfolge-Elementen dürfen sie nicht mit einem Komma (,) oder Semikolon (;) spezifiziert werden:

```
PRINT#2,"ABC"
PRINT#2,A$
```

Bei Ausführung von PRINT#2,"ABC",A$ wird kein Daten-Begrenzer geschrieben und es kann nicht zwischen "ABC" und A$ unterschieden werden.

Ein numerischer Wert wird in der Reihenfolge Vorzeichen (Leerstelle wenn positiv), numerische Zeichenfolge, Leerstelle geschrieben.
Das Eingabeformat wird im folgenden gezeigt:

(1) Wenn kein Komma oder Semikolon den Daten folgt, wird CR(&H0D) und LF(&H0A) angenommen.

Beispiel:

PRINT#2,–1.2

–	1	.	2		CR	LF

PRINT#2,"ABC"

A	B	C	CR	LF

(2) Wenn den Daten ein Komma folgt, werden 20 Byte besetzt. Ein numerischer Wert wird rechtsbündig und eine Zeichenfolge linksbündig geschrieben.

Beispiel:

PRINT#2,–1.2,3

		~	–	1	.	2			3		CR	LF

20 Byte

PRINT#2,"ABC","DEF"

A	B	C	~	D	E	F	CR	LF

20 Byte

Wenn die Zeichenfolge 20 Byte übersteigt, wird der Überlauf in den nächsten Bereich für 20 Byte geschrieben. Die maximale Größe ist 254 Byte. Bei Pocket-Disketten ist dieser Bereich allerdings nur 80 Byte.

(3) Wenn den Daten ein Semikolon folgt, erfolgt die Speicherung ohne Zwischenräume.

Beispiel:

PRINT#2,–1.2;3

–	1	.	2			3		CR	LF

PRINT#2,"ABC";"DEF"

A	B	C	D	E	F	CR	LF

In diesem Fall werden die Zeichenfolgen "ABC" und "DEF" nicht getrennt gelesen.

Wenn Zeichenfolgen mit Kommas oder Semikolons aufgenommen werden, müssen sie mit dem Befehl INPUT$ gelesen werden, um das genaue Eingabeformat zu spezifizieren. Der Befehl INPUT$ kann allerdings nicht für Disketten verwendet werden.

BEISPIEL:

```
10: OPEN "E:DATA" FOR OUTPUT AS #2
20: FOR J = 0 TO N
30: FOR K = 0 TO M
40: PRINT#2,C$(J,K)
50: NEXT K:NEXT J:CLOSE
```

PSET

P
D

FORMAT: 1. PSET (Ausdruck 1, Ausdruck 2)
2. PSET (Ausdruck 1, Ausdruck 2) ,X

Abkürzung: PS.
Siehe auch: PRESET, GCURSOR, POINT

WIRKUNG:
Einstellen oder Löschen eines bestimmten Punktes auf dem Display.

ANMERKUNGEN:
Format 1 stellt den Punkt mit den Koordinaten (Ausdruck 1, Ausdruck 2) ein. Format 2 löscht einen bereits vorhandenen Punkt oder stellt einen gelöschten Punkt wieder ein.
Die Werte für Ausdruck 1 und 2 liegen innerhalb des Bereichs von –32768 bis 32767. Ein Punkt innerhalb des Displaybereichs kann nur adressiert werden, wenn die Werte für Ausdruck 1 zwischen 0 und 239 und die für Ausdruck 2 zwischen 0 und 31 liegen.

BEISPIEL:
```
10: CLS :DEGREE
20: FOR A = 0 TO 600 STEP 3
30: B = -1 * SIN A
40: Y = INT (B *16) + 16
50: X = INT (A/4)
60: PSET (X,Y)
70: NEXT A
80: WAIT:GPRINT
```

RADIAN

P
D

FORMAT: RADIAN

Abkürzung: RAD.
Siehe auch: DEGREE, GRAD

WIRKUNG:
RADIAN wird benutzt, um die Form von Winkelwerten auf Bogenmaß umzuschalten.

ANMERKUNGEN:
Der Computer kann 3 Formen der Winkeldarstellung verarbeiten: Altgrad, Bogenmaß und Neugrad. Diese Formen werden für die Darstellung der Werte der Argumente von den SINus-, COSinus- und TANgens-Funktionen und der Ergebnisse der Umkehrfunktionen ArcusSiNus, ArsusCoSinus und ArcusTaNgens benutzt.

Die RADIAN-Funktion wird benutzt, um Winkelwerte auf Bogenmaß umzuformen, bis DEGREE oder GRAD eingestellt wird. Die Bogenmaß-Form gibt die Winkel als Bogenmaß in Abhängigkeit vom Radius wieder, z.B. 360° sind 2π, da der Einheitskreis der Umfang 2π mal Radius hat.

BEISPIEL:
```
10: RADIAN
20: X = ASN 1
30: PRINT X
```

X hat den Wert 1,570796327 oder π/2, der Arcsinus von 1.

RANDOMIZE

P
D

FORMAT: RANDOMIZE

Abkürzung: RA.
Siehe auch: RND

WIRKUNG:
RANDOMIZE wird benutzt, um eine neue Startzahl für den Zufallsgenerator zu setzen.

ANMERKUNGEN:
Wenn mit der RND-Funktion Zufallszahlen erzeugt werden, so startet der Computer bei einer vorgegebenen Startzahl. Der RANDOMIZE-Befehl setzt diese Startzahl auf einen neuen, zufällig gewählten Wert.

Die Startzahl ist jedesmal die gleiche, wenn der Computer eingeschaltet wird, so daß sich die Sequenz der Zufallszahlen mit RND jedesmal wiederholt, es sei denn, die Startzahl wird gewechselt. Diese Eigenschaft ist bei der Entwicklung eines Programms sehr wichtig, denn dies bedeutet, daß das Verhalten des Programms immer gleich sein muß, jedesmal, wenn der Computer eingeschaltet wird, obwohl es eine RND-Funktion enthält. Wenn Sie wirklich zufällige Zahlen haben wollen, kann mit der RANDOMIZE-Anweisung die Startzahl selbst zufällig ermittelt werden.

BEISPIEL:
```
10: RANDOMIZE
20: X = RND 10
```

Bei Start in Zeile 20 beruht der Wert von X auf einer Standard-Startzahl. Bei Start in Zeile 10 wird eine neue Startzahl ermittelt.

READ

FORMAT: READ Variable, Variable, ..., Variable

Abkürzung: REA.
Siehe auch: DATA, RESTORE

WIRKUNG:
READ wird gebraucht, um Werte aus der DATA-Anweisung herauszulesen und sie Variablen zuzuweisen.

ANMERKUNGEN:
Wenn einem Feld Basiswerte zugewiesen werden sollen, so ist es sinnvoll, diese Werte in einer DATA-Anweisung unterzubringen und sie von dort mit einer READ-Anweisung in einer FOR...NEXT-Schleife in das Feld zu übertragen. Die folgenden READ-Befehle benutzen die folgenden Werte in der Reihenfolge ihrer Erscheinung im Programm, unabhängig davon, wieviele Werte in jeder DATA-Anweisung eingesetzt werden und wieviele DATA-Anweisungen verwendet werden.

Wenn nötig, können dieselben Werte in einer DATA-Anweisung ein zweites mal mit Hilfe der RESTORE-Anweisung gelesen werden.

Hinweis:
Die Art der Daten muß der Art der zugewiesenen Variablen entsprechen (numerisch oder Zeichenfolge).

BEISPIEL:

```
 10: DIM B(10)
 20: WAIT 60
 30: FOR I = 1 TO 10
 40: READ B (I)
 50: PRINT B(I)*2;
 60: NEXT I
 70: DATA 10, 20, 30, 40, 50, 60
 80: DATA 70, 80, 90, 100
 90: READ C, D, E$, F$
100: PRINT C,D,E$,F$
110: DATA 3,5,G=,H=
120: END
```

[10] Dimensionierung eines Feldes.
[40] Lädt die Werte aus der DATA-Anweisung in B( ) ein; B(1) ist 10, B(2) ist 20, B(3) ist 30, usw.
[90] Laden der Werte der letzten DATA-Anweisung. C ist 3, D ist 5, E$ ist G= und F$ ist H=.

REM(')

P

FORMAT: REM Kommentar oder ' Kommentar

Abkürzung:
Siehe auch:

WIRKUNG:
REM wird benutzt, um Kommentare in ein Programm einzufügen.

ANMERKUNGEN:
Manchmal ist es sinnvoll, in ein Programm erläuternde Kommentare einzufügen. Es kann sich hierbei um Titel, Autorennamen, Daten der letzten Änderungen, Anwendungshinweise, Erinnerungshinweise für Algorithmen, usw. handeln. Solche Kommentare können mit Hilfe der REM-Anweisung oder mit Apostroph (') eingefügt werden.

Die REM-Anweisung hat keinen Einfluß auf den Programmablauf und kann überall im Programm eingefügt werden. Alles, was in dieser Zeile nach dem REM-Befehl kommt, wird als Kommentar behandelt.

BEISPIEL:
```
 10: ' THIS LINE HAS NO EFFECT
100: REM THIS LINE HAS NO EFFECT EITHER.
```

RENUM

D

FORMAT: RENUM [neue Zeilennummer][,[alte Zeilennummer] [, Inkrement]]

Abkürzung: REN.
Siehe auch: DELETE, LIST

WIRKUNG:
Führt die Neunumerierung der Zeilen eines Programms aus.

ANMERKUNGEN:
Nur als direkte Eingabe in der PRO-Betriebsart zulässig.

Die Zeilennummern werden mit dem vorgegebenen Inkrement von der alten Zeilennummer auf die neue Zeilennummer geändert. Wird die neue Zeilennummer nicht angegeben, erfolgt die Neunummerierung von Zeile 10 an. Wenn das Inkrement nicht angegeben wird, erfolgt die Neunumerierung mit einem Inkrement von 10. RENUM aktualisiert die angegebenen Zeilennummern in den Anweisungen GOTO, ON...GOTO, GOSUB, ON...GOSUB, RESTORE und (IF)...THEN.

Wenn die Zeilennummer als Variable (GOTO A) oder als numerischer Ausdruck (GOTO 2 [X*] 50) gegeben wird, erfolgt ein Fehler. Beim Auftreten eines Fehlers wird keine neue Nummerierung vorgenommen.
Wenn eine Zeilennummer durch eine Variable oder einen Ausdruck gegeben ist, muß sie kurzfristig in eine Bemerkung (REM) umgesetzt und nach Ausführung des RENUM-Befehls wieder korrigiert werden. Es wird empfohlen, derartige Befehle mit ON...GOTO u.a. zu ersetzen.

Ist eine Zeilennummer größer als 65279, entsteht ein Fehler. Existiert eine angegebene Zeilennummer nicht, erhalten Sie eine Fehlermeldung. Wenn Sie die Reihenfolge der Ausführung ändern, erfolgt ein Fehler. Wenn Sie ein Kennwort benutzt haben, erfolgt ein Fehler.

Wenn auf der Anzeige das Zeichen "*" erscheint, drücken Sie die [BREAK] -Taste, um die Neunumerierung zu unterbrechen. Wenn "**" erscheint, bedeutet dies, daß die Unterbrechung nicht möglich ist. Die Fehlererzeugung oder der Gebrauch der [BREAK] -Taste läßt das Programm unverändert.

BEISPIEL:

```
10: INPUT "CONTINUE";A$
20: IF A$ = "YES" THEN 10
30: IF A$ = "NO" THEN 60
40: PRINT "ENTER YES OR NO PLEASE!"
50: GOTO 10
60: END
```

RENUM 100, 10, 5 [←┘]

```
100: INPUT "CONTINUE";A$
105: IF A$ = "YES" THEN 100
110: IF A$ = "NO" THEN 125
115: PRINT "ENTER YES OR NO PLEASE!"
120: GOTO 100
125: END
```

REPEAT...UNTIL

P

FORMAT: REPEAT
⌇
UNTIL Bedingung

Abkürzung: REP. UN.
Siehe auch: FOR...NEXT, WHILE...WEND

WIRKUNG:
Die Anweisungen nach REPEAT werden so lange ausgeführt, bis die Bedingung nach UNTIL erfüllt ist.

ANMERKUNGEN:
REPEAT und UNTIL müssen immer zusammen verwendet werden.
REPEAT und UNTIL schließen eine Gruppe von Anweisungen ein, die wiederholt werden sollen. Nach der Ausführung der Anweisung nach REPEAT wird die Bedingung von UNTIL überprüft. Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird die Ausführung mit der Anweisung nach UNTIL fortgesetzt; damit ist die Schleife beendet. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, werden die Anweisungen nach REPEAT so lange ausgeführt, bis die Bedingung erfüllt ist. (Dieser Vorgang wird REPEAT-UNTIL-Schleife genannt.)

Eine REPEAT-UNTIL-Schleife kann mit einer anderen verschachtelt sein. Die innere Schleife muß vollkommen in der äußeren Schleife verschachtelt sein. Eine Überschneidung der Schleifen führt zu einem Fehler. Bis zu 20 Verschachtelungsebenen innerhalb von Schleifen sind möglich. Siehe Anhang F.

Ein Fehler tritt auf, wenn versucht wird, auf eine Anweisung oder ein Etikett innerhalb einer REPEAT-UNTIL-Schleife zu springen.

Hinweise:
1. Wenn die Ausführung die REPEAT-UNTIL-Schleife verläßt, bevor die Schleifenbedingung erfüllt ist, kann ein Verschachtelungsfehler auftreten, je nach dem, auf welche Weise die Schleifen ausgeführt werden (wenn das Programm z.B. verschiedene REPEAT-Anweisungen enthält).
2. Innerhalb einer REPEAT-UNTIL-Schleife dürfen die Kommandos CLEAR, DIM bzw. ERASE nicht verwendet werden.

BEISPIEL:
Das folgende Programm bestimmt die Summe der eingegebenen Daten. Die Summation wird beendet, wenn ein negativer Wert eingegeben wird.

```
10: A=0:B=0
20: REPEAT
30: A=A+B
40: INPUT B ← eingegebene Daten
50: UNTIL B>0 ← Die REPEAT-UNTIL-Schleife wird wiederholt, bis ein negativer Wert für
                B eingegeben wird.
60: PRINT A
70: END
```

RESTORE

P

FORMAT: 1. RESTORE {Ausdruck / *Etikett}

2. RESTORE

Abkürzung: RES.
Siehe auch: DATA, READ

WIRKUNG:
RESTORE wird benutzt, um Werte in einer DATA-Anweisung mehrmals zu lesen oder die Reihenfolge, in der diese Werte gelesen werden sollen, zu ändern.

ANMERKUNGEN:
Beim normalen Gebrauch von READ beginnt der Computer das Lesen beim ersten Wert in einer DATA-Anweisung und geht sequentiell durch alle übrigen Werte. Format 1 setzt den Zeiger auf den ersten Wert der ersten DATA-Anweisung zurück, deren Zeilennummer oder *Etikett gleich dem Wert des Ausdrucks ist. Format 2 setzt den Zeiger auf den ersten Wert der DATA-Anweisung zurück, damit er noch einmal gelesen werden kann.

BEISPIEL:

```
10: DIM B(10)
20: WAIT 32
30: FOR I = 1 TO 10
40: RESTORE
50: READ B(I)
60: PRINT B(I)*I;
70: NEXT I
80: DATA 20
90: END
```

[10] Dimensionierung eines Feldes
[50] Weist jedem Element von B( ) den Wert von 20 zu.

RESUME

P

FORMAT: 1. RESUME
2. RESUME NEXT
3. RESUME {Zeilennummer / *Etikett}

Abkürzung: RESU.
Siehe auch: ON ERROR GOTO

WIRKUNG:
Nimmt die Programmausführung wieder auf, von der Stelle der Fehler-Abfang-Routine aus.

ANMERKUNGEN:
RESUME nimmt die Ausführung eines Programmes wieder auf, von der Stelle einer Fehler-Abfang-Routine aus, bei der die Kontrolle mit dem Befehl ON ERROR GOTO übergeben wurde. Mit diesem Befehl wird der Befehl ON ERROR GOTO noch einmal überprüft. Wenn nach irgend einem anderen Befehl (GOTO u.a.) die Kontrolle wieder an das Hauptprogramm übergeht, wird die Ausführung abgebrochen, wenn wieder ein Fehler auftritt.

Mit einer Fehler-Abfang-Routine kann das wiederholte Auftreten des gleichen Fehlers verhindert werden.

Die Kontrolle wird entsprechend dem Format übergeben:
(1) Format 1 gibt die Kontrolle wieder an die Stelle, an welcher der Fehler aufgetreten ist. Wenn in der gleichen Anweisung wieder ein Fehler auftritt, wird die Fehler-Abfang-Routine ausgeführt.
(2) Format 2 gibt die Kontrolle an die Anweisung nach der fehlerhaften Anweisung.
(3) Format 3 gibt die Kontrolle an die entsprechend spezifizierte Zeile.

BEISPIEL:
```
 10: ON ERROR GOTO 100
 20: INPUT A,B
 30: PRINT A/B
  :
  :
100: RESUME 20
  :
```

Wenn der Variablen B der Wert Null zugewiesen wird oder ein Überlauf von A/B auftritt, geht die Kontrolle zur Eingabe-Routine auf Zeile 20 über und fragt nach der Eingabe der korrekten Daten.

RIGHT$

P
D

FORMAT: RIGHT$(Zeichenfolge,N)

Abkürzung: RI.
Siehe auch: LEFT$, MID$

WIRKUNG:
Zeigt eine Zeichenfolge von N Zeichen vom rechten Ende der Zeichenfolge.

ANMERKUNGEN:
Bruchteile werden abgerundet. Ist N kleiner als 1, wird eine Null-Zeichenfolge angezeigt. Ist N größer als die Anzahl der Zeichen in der Zeichenfolge, wird die ganze Zeichenfolge angezeigt.

BEISPIEL:
```
 5: WAIT 60
10: XX$ = "SHARP COMPUTER"
20: FOR N = 1 TO 14
30: SS$ = RIGHT$(XX$,N)
40: PRINT SS$
50: NEXT N
```

RLINE

P
D

FORMAT: RLINE (Ausdruck 1, Ausdruck 2) – (Ausdruck 3, Ausdruck 4)
[, Ausdruck 5][, Ausdruck 6][, B]

Abkürzung: RL.
Siehe auch: LLINE, PAINT, COLOR

WIRKUNG:
Dient zum Ziehen einer Linie zwischen den beiden Punkten, festgelegt durch die relativen Koordinaten.

ANMERKUNGEN:
RLINE ist nur in der Grafik-Betriebsart wirksam.

RLINE unterscheidet sich insofern von LLINE, daß LLINE den Ursprung von Koordinaten, festgelegt durch SORGN, als Bezugskoordinaten nimmt und die Stelle jedes Punktes durch Koordinaten von diesem Ursprung bestimmt, während RLINE die derzeitige Position des Druckkopfes als Ursprung der Koordinaten annimmt und die Stelle des nächsten Punktes durch Koordinaten von diesem Ursprung bestimmt.

Das Format ist identisch mit LLINE, mit der Ausnahme, daß (Ausdruck 1, Ausdruck 2) nicht weggelassen werden können. (Siehe Befehl LLINE.)

BEISPIEL:

```
 5: OPEN
10: GRAPH
20: FOR A = 1 TO 50
30: RLINE (0,0) – (40,–30)
40: RLINE (0,0) – (40,30)
50: NEXT A
60: LTEXT
70: LPRINT
80: END
```

RND

P
D

FORMAT: RND numerischer Ausdruck

Abkürzung: RN.
Siehe auch: RANDOMIZE

WIRKUNG:
RND erzeugt eine Zufallszahl.

ANMERKUNGEN:
Ist der Wert des Ausdrucks kleiner als 1, aber größer oder gleich Null, so ist die Zufallszahl kleiner als 1 und größer oder gleich Null. Ist der Ausdruck eine ganze Zahl, die größer oder gleich 1 ist, ist das Ergebnis eine Zufallszahl, die größer oder gleich 1 oder kleiner oder gleich dem Ausdruck ist. Ist der Ausdruck größer oder gleich 1 und keine ganze Zahl, ist das Ergebnis eine Zufallszahl, die größer oder gleich 1 und kleiner oder gleich der kleinsten ganze Zahl ist, die wiederum größer als der Ausdruck ist (in diesem Fall ändert sich die Erzeugung der Zufallszahl, je nach dem Wert des Dezimalteils des Ausdrucks). Wenn der Ausdruck negativ ist, wird der vorher eingegebene numerische Wert verwendet, um eine Zufallszahl zu generieren.

	Ergebnis	
Argument	Untere Grenze	Obere Grenze
.5	0<	<1
2	1	2
2.5	1	3

Normalerweise wird die gleiche Sequenz von Zufallszahlen erzeugt, da jedesmal die gleiche Startzahl benutzt wird, wenn der Computer eingeschaltet wird. Um diese Startzahl zufällig zu ändern, verwenden Sie das RANDOMIZE-Kommando.

RUN

D

FORMAT: 1. RUN ↵

2. RUN {Zeilennummer / *Etikett} ↵

Abkürzung: R.
Siehe auch: GOTO, ARUN

WIRKUNG:
Mit dem RUN-Kommando wird das Programm im Speicher gestartet.

ANMERKUNGEN:
Format 1 startet ein Programm mit der Zeile, die die niedrigste Zeilennummer im Speichner hat.
Format 2 startet ein Programm mit der angegebenen Zeilennummer.

Wenn die spezifizierte Zeilennummer oder das *Etikett nicht gefunden wird, erfolgt ein Fehler.

Wenn zwei oder mehr identische Etikette in einem Programm enthalten sind, wird diejenige mit der kleinsten Zeilennummer ausgeführt.

Bei der Ausführung eines Programms mit dem RUN-Befehl werden die Werte von Feldvariablen und einfachen Variablen, Matrizen und statistische Daten gelöscht; ausgenommen sind feste numerische Variable.

BEISPIEL:
RUN 100

Beginnt die Ausführung des Programms ab Zeile 100.

SAVE

P
D

FORMAT: SAVE ["d:Dateiname" [,A]]
d: X, E, F, CAS, COM

Abkürzung: SA.
Siehe auch: LOAD, DSKF, MERGE, CSAVE, FILES

WIRKUNG:
Sichert ein BASIC-Programm auf ein bestimmtes Gerät.

ANMERKUNGEN:
Mit der SAVE-Anweisung wird ein BASIC-Programm aus dem Speicher benannt und dann in eine bestimmte Datei geschrieben.

Ein Dateiname ist ein Name, der einem Programm oder einem Datensatz gegeben wird. Die gewünschte Datei kann vom Computer immer schnell wiedergefunden werden, wenn dieser Dateiname benutzt wird.
Ein Dateiname kann aus bis zu 8 alphanumerischen Zeichen oder Symbolen bestehen.

Wenn alle Optionen ausgelassen werden, wird COM (Kommunikation) als Gerätename angenommen.

Bei Spezifizierung von A wird die Datei im ASCII-Format gesichert, andernfalls wird sie in einem Zwischenformat-Code gesichert. Wenn der Gerätename CAS oder COM ist, wird die Datei im ASCII-Format gesichert, auch wenn die Option A nicht spezifiziert ist.

Wenn keine Erweiterung angegeben ist, wird .BAS angenommen. Die Erweiterung kann aus bis zu 3 Zeichen bestehen.

Eine bestehende Datei wird gelöscht, wenn der gleiche Dateiname spezifiziert wird, aber ein Fehler tritt auf, wenn die bestehende Datei das Attribut "P" (Schreibschutz) hat (siehe SET-Befehl).
Wenn das Programm im Speicher geheim ist, erfolgt ein Fehler.

Für die Anzahl der aufnehmbaren Dateien (einschließlich Daten-Dateien) siehe "3. RAM-KARTEN".
Für die restliche Kapazität einer Diskette oder der RAM-Disketten E und F siehe den Befehl DSKF.

BEISPIEL:
SAVE "E:PRO1", A

Sichern des Programms als eine ASCII-Datei mit dem Namen "PRO1" auf die RAM-Diskette E.

SET

D

FORMAT: SET "d: Dateiname", {"P" / "␣"}

d: X, E, F

Abkürzung: SE.
Siehe auch: SAVE

WIRKUNG:
Weist zu oder entfernt den Dateischutz.

ANMERKUNGEN:
Die Inhalte einer Datei können bei angegebenem "P" weder versehentlich gelöscht noch erneuert werden. Um den Schreibschutz zu löschen, muß eine Leerstelle ("␣") spezifiziert werden. Nachdem der Schutz aufgehoben wurde, kann die Datei

gelöscht oder beschrieben werden.

Deteigruppenzeichen (* oder ?) können zur Bestimmung von Dateinamen benutzt werden aber die Erweiterung darf nicht vergessen werden. Zum Beispiel muß die .BAS-Erweiterung angegeben werden.

Wenn das SET-Kommando bei einer geöffneten Datei benutzt wird, erfolgt ein Fehler.

Hinweis:
Eine Diskette kann durch das Verschieben der Schreibschutz-Lasche geschützt werden (siehe Bedienungsanleitung für den CE-140F).

BEISPIEL:
SET "X:PAYRUN.BAS","P"

Schützt das Programm PAYRUN.BAS auf der Pocket-Diskette vor Zuschreibung, Löschung oder Neubenennung.

SORGN

P
D

FORMAT: SORGN

Abkürzung: SO.
Siehe auch: GLCURSOR, LLINE, RLINE

WIRKUNG:
Ändert den Ursprung von Koordinaten zum Zeichnen mit dem Druckkopf.

ANMERKUNGEN:
Dieser Befehl ist nur in der Grafik-Betriebsart wirksam und dient zur Bestimmung der derzeitigen Position des Druckkopfes als neuen Ursprung von Koordinaten. Das Aufzeichnen einer Grafik ist für den Drucker mitunter schwierig, wenn sich der Ursprung der Koordinaten am linken Ende des Papiers befinden. In diesem Fall den Druckkopf durch Ablauf von GLCURSOR in eine beliebige Position auf dem Papier führen und anschließend diese Position durch SORGN als Ursprung der Koordinaten festlegen. Dies ermöglicht das Aufzeichnen einer Grafik mit der derzeitigen Druckkopf-Position als Bezugspunkt.

BEISPIEL:
```
10: GRAPH
20: GLCURSOR (60, 40)
30: SORGN
```

Spezifiziert die derzeitige Position (X = 60, Y = 40) des Druckkopfes als neuen Ursprung der Koordinaten.

STOP

P

FORMAT: STOP

Abkürzung: S.
Siehe auch: CONT

WIRKUNG:
STOP wird benutzt, um die Ausführung eines Programms für Diagnosezwecke zu stoppen.

ANMERKUNGEN:
Wenn STOP während des Programmablaufs angetroffen wird, stoppt die Ausführung und es erscheint eine Meldung wie "Break in 200"; dabei ist 200 die Nummer der Zeile, die STOP enthält. STOP wird während der Entwicklung eines Programms benutzt, um den Ablauf des Programms zu kontrollieren oder den Zustand der Variablen zu überprüfen. Die Ausführung kann mit dem Befehl CONT oder durch Drücken von [SHIFT] + [▼] wieder aufgenommen werden. Beim Drücken der Taste [▼] wird das Programm Anweisung für Anweisung ausgeführt.

BEISPIEL:
10: STOP

Läßt die Meldung "Break in 10" auf der Anzeige erscheinen.

STR$

P
D

FORMAT: STR$ Ausdruck

Abkürzung: STR.
Siehe auch: VAL

WIRKUNG:
Wandelt numerische Daten in Zeichenfolgedaten um.

ANMERKUNGEN:
Die STR$-Funktion wandelt numerische Daten in eine Zeichenfolge um. Die Zeichenfolge besteht aus den gleichen Ziffern wie die ursprüngliche Zahl. Die STR$-Funktion hat den entgegengesetzten Effekt der VAL-Funktion.

Sind die numerischen Daten negativ, so steht vor der Zeichenfolge ein Minuszeichen (–).

Bei Umwandlung eines numerischen Wertes in eine Zeichenfolge mit dem STR$-Befehl, ist das erste Zeichen das Vorzeichen (Leerstelle für +), z.B. B$= "␣ 12.34084".

BEISPIEL:

```
   :
   :
110: N=N*3
120: A$=STR$ N
130: B$=LEFT$ (A$,3)
140: M=VAL B$
   :
```

[110] Das Programm führt einige Berechnungen mit der numerischen Variable N aus.
[120] Die numerische Variable N wird in die Zeichenfolge-Variable A$ umgewandelt. Zeichenfolge-Variablen können viel leichter bearbeitet werden als numerische Zeichen. In diesem Beispiel nehmen wir an, daß die ersten drei Ziffern der Zahl benötigt werden. Da wir die Zahl in eine Zeichenfolge umgewandelt haben, können wir irgendeines der Zeichenfolgen-Bearbeitungskommandos wie LEFT$, RIGHT$ oder MID$ benutzen.
[130] Speichert nur die ersten drei Ziffern der Zahl in der Zeichenfolge-Variablen B$.
[140] Die ersten 3 Stellen werden wieder in eine numerische Variable umgewandelt, so daß sie vom Programm als eine Zahl behandelt werden können.

SWITCH...CASE...DEFAULT...ENDSWITCH[P]

FORMAT: SWITCH Variable
CASE { Zahlenfolge | "Buchstaben-Zeichenfolge" }
Anweisung
[CASE { Zahlenfolge | "Buchstaben-Zeichenfolge" }
Anweisung]
[DEFAULT
Anweisung]
ENDSWITCH

Abkürzung: SW. CAS. DEFA. ENDS.
Siehe auch: ON...GOTO

WIRKUNG:
Ausführung einer Anzahl von bestimmten Anweisungen entsprechend dem Wert einer gegebenen Variablen.

ANMERKUNGEN:
SWITCH und ENDSWITCH müssen immer zusammen verwendet werden. Dieses Kommando vergleicht den Wert der Variable, die nach SWITCH folgt, mit einer Zahlenfolge oder Buchstaben-Zeichenfolge, die jedesmal nach CASE folgt. Bei Übereinstimmung werden die Anweisungen zwischen der übereinstimmenden CASE-Anweisung und dem nächsten CASE, DEFAULT oder ENDSWITCH ausgeführt. Danach wird ENDSWITCH ausgeführt. Wenn der Wert der Variable mit keiner der CASE-Anweisungen übereinstimmt, wird die DEFAULT-Anweisung

ausgeführt. Wenn keine DEFAULT-Anweisung vorhanden ist, wird statt dessen die ENDSWITCH-Anweisung ausgeführt.

CASE, DEFAULT und ENDSWITCH müssen immer direkt nach einer Zeilennummer folgen, nicht nach einem Etikett. Wenn eine dieser Anweisungen nicht direkt nach einer Zeilennummer folgt, wird der Vorgang von SWITCH nicht erkannt und dies kann bei der Ausführung zu einem Fehler führen.

Wenn die gleiche Zahlenfolge oder Buchstaben-Zeichenfolge in mehr als einer CASE-Anweisung verwendet wird, wird bei Übereinstimmung diejenige CASE-Anweisung ausgeführt, die am nächsten zu der SWITCH-Anweisung liegt.

DEFAULT muß nach der letzten CASE-Anweisung aufgeführt werden.

Eine weitere SWITCH-Anweisung darf in keiner der folgenden Anweisungen von CASE oder DEFAULT verwendet werden.

Ein Fehler tritt auf, wenn versucht wird, auf eine Anweisung oder ein Etikett innerhalb von SWITCH und ENDSWITCH zu springen.

Hinweise:
1. Wenn die Ausführung einen SWITCH-ENDSWITCH-Block verläßt, bevor ENDSWITCH beendet ist, kann ein Fehler auftreten, wenn das Programm zur nächsten SWITCH-Anweisung kommt.
2. SWITCH-ENDSWITCH-Anweisungen dürfen nicht verschachtelt sein. Sie benötigen freien Stapelplatz von 9 Byte oder mehr. Siehe Anhang F.
3. Nach einer SWITCH-Anweisung dürfen nur Buchstaben-Zeichenfolgen oder numerische Variable, aber keine Ausdrücke verwendet werden

BEISPIEL:
Das folgende Programm gibt eine schnelle Übersicht zum Speichern von Telefonnummern. Es vergleicht die Eingabe mit einer programmierten Liste bereits vorhandener Namen. Wenn eine Übereinstimmung gefunden wird, gibt das Programm den gespeicherten Namen und die Telefonnummer aus. Andernfalls wird "NOT REGISTERED" (nicht registriert) angezeigt.

```
 10: INPUT "STORE NAME";A$
 20: SWITCH A$
 30: CASE "ARNOLD'S HARDWARE"
 40: PRINT A$;"TEL:012-3456"
 50: CASE "GRIMSBY FRIED CHICKEN"
 60: PRINT A$;"TEL:024-6802"
 70: DEFAULT
 80: PRINT A$;"NOT REGISTERED"
 90: ENDSWITCH
100: END
```

TEXT

D

FORMAT: TEXT [←┘]

Abkürzung: TE.
Siehe auch: BASIC

WIRKUNG:
Schaltet den Computer in den Textmodus.

ANMERKUNGEN:
Nur gültig als direkte Eingabe in der PRO-Betriebsart.

Die TEXT-Funktion wird gebraucht, wenn ein Programm in den Computer eingegeben werden soll, das für einen größeren Personal Computer geschrieben wurde. Die Eingabe kann auch über das serielle Ein-/Ausgabe-Interface erfolgen.

Die Ausführung des TEXT-Kommandos schaltet den Computer in den Textmodus. Daten, bestehend aus der Zeilennummer und Befehlen oder Daten, werden in den Rechner eingegeben. Dann wird die [←┘] -Taste gedrückt, um die Daten in den Programm-/Datenspeicherbereich zu übertragen.
Die geschriebenen Inhalte werden nicht in Befehle (interne Codes) umgewandelt, so wie das in der BASIC-Betriebsart geschieht.
Der Text wird so, wie er eingegeben wurde (als Buchstaben und/oder Zahlen) als Zeichen-Codes gespeichert. Er wird in der Reihenfolge der als Zeilennummern angegebenen Zahlen sortiert (Zeilennummer-Editierfunktion).

Ein Text im Textmodus wird in der eingegebenen Form gespeichert.
Deshalb werden BASIC-Abkürzungen (wie z.B. "I." für "INPUT"), so wie sie eingegeben werden, angezeigt und gespeichert.

Ein Programm, das im internen Code des Computer gespeichert ist, wird bei Umschaltung in den Textmodus in den Zeichen-Code umgewandelt.

Während der Programmumwandlung wird am rechten Rand "**" angezeigt.
Das Bereitschaftssymbol des Textmodus ist "<". (Normal ist es ">".) Wenn ein Kennwort wirksam ist, erfolgt bei Ausführung des TEXT-Befehls ein Fehler.

TROFF

P
D

FORMAT: TROFF

Abkürzung: TROF.
Siehe auch: TRON

WIRKUNG:
TROFF wird benutzt, um den Trace-Modus (TRON) zu verlassen.

ANMERKUNGEN:
Die Ausführung von TROFF hat zur Folge, daß das Programm wieder auf normale Weise ausgeführt wird.

BEISPIEL:
Siehe TRON.

TRON

P
D

FORMAT: TRON

Abkürzung: TR.
Siehe auch: TROFF

WIRKUNG:
TRON wird benutzt, um den Trace-Modus einzuschalten.

ANMERKUNGEN:
Der Trace-Modus unterstützt die Fehlersuche in Programmen. Ist der Trace-Modus eingeschaltet, so wird die Zeilennummer der gerade ausgeführten Zeile ausgegeben. Zum Stoppen der Ausführung von TRACE wird die [BREAK] -Taste gedrückt oder der STOP-Befehl ausgeführt. Nach dem Abbruch des Trace-Modus wartet der Computer auf das Drücken der Taste mit dem Pfeil nach unten, bevor er auf die nächste Anweisung übergeht. Der Trace-Modus wird so lange ausgeführt, bis die Tasten [SHIFT] + [CA] gedrückt werden.

BEISPIEL:

```
10: TRON
20: FOR I = 1 TO 3
30: NEXT I
40: TROFF
```

Dieses Programm gibt bei seiner Ausführung die Zeilennummern 10, 20, 30, 30, und 30.

USING

P
D

FORMAT: 1. USING Format-Zeichenfolge
2. USING

Abkürzung: U.
Siehe auch: LPRINT, PAUSE, PRINT

WIRKUNG:
USING wird gebraucht, um die angezeigte oder gedruckte Ausgabe zu formatieren.

ANMERKUNGEN:
USING kann einzeln oder als Erweiterung einer PRINT-, LPRINT- oder PAUSE-Anweisung eingesetzt werden. Bei Verwendung des USING-Befehls in einer PRINT-, LPRINT- oder PAUSE-Anweisung gilt er nur für die Werte oder Zeichenfolgen, die mit dieser Anweisung ausgegeben werden. Wenn er unabhängig verwendet wird (in einer eigenen Zeile), gilt er für alle folgenden PRINT- oder LPRINT-Befehle. USING erstellt eine Ausgabeformatierung, die für alle folgenden Ausgaben Gültigkeit hat, bis die Formatierung durch ein neues USING geändert wird.

#: Rechtsbündiges Zeichen eines numerischem Feldes
Länge des Feldes für ganze Zahlen: 2 bis 21 (einschließlich Vorzeichen)
Wenn der Wert kürzer ist als das spezifizierte numerische Feld, wird der zusätzliche Teil des Feldes mit Leerstellen ausgefüllt.
Wenn ein numerisches Feld mit einer Länge von 22 oder mehr Stellen spezifiziert wird, wird es als ein Feld mit 21 Stellen betrachtet.
Länge eines dezimalen Feldes: 0 bis 20 (0 bis 19 für den Exponenten)
Wenn der Wert kürzer ist als das spezifizierte Feld, erscheinen Nullen in den zusätzlichen Teilen des Feldes. Wenn der Wert länger ist, wird er abgeschnitten.

.: Dezimalpunkt (Begrenzer zwischen der ganzen Zahl und dem Dezimalanteil)

,: Verwendet als Trennzeichen nach 3 Ziffern in numerischen Feldern.
Zur Trennung von jeweils 3 Ziffern in einem Feld für ganze Zahlen wird das Komma (,) innerhalb oder am Ende des Feldes für ganze Zahlen eingefügt.

^: Zur Anzeige dieser Zahl in wissenschaftlicher Notation.
Bei dieser Notation ist die Länge des Mantissenfeldes immer 2 (eine Ziffer und das Vorzeichen), unabhängig von der Länge des Feldes für die ganze Zahl.
Wenn die gegebene Länge des dezimalen Feldes 19 oder mehr Stellen hat, beträgt die Länge des dezimalen Feldes der Mantisse ebenfalls 19 Stellen.

&: Linksbündiges alphanumerisches Feld
Wenn eine Zeichenfolge kürzer als das spezifizierte Feld ist, erscheinen in den zusätzlichen Teilen des Feldes Leerstellen. Wenn sie länger ist, werden die zusätzlichen Zeichen abgeschnitten.

(1) USING"###"
Darstellen des Vorzeichens und 2 Stellen der ganzen Zahl.
(2) USING"###."
Darstellen des Vorzeichens, 2 Stellen der ganzen Zahl und des Dezimalpunktes.

(3) USING"###.##"
Darstellen des Vorzeichens, 2 Stellen der ganzen Zahl, des Dezimalpunktes und 2. Dezimalstellen.

(4) USING"###,###."
Darstellen des Vorzeichens, 4 Stellen der ganzen Zahl, eines Trennzeichens (,) nach der 3 Stelle und des Dezimalpunktes.
Bei numerischen Daten wird das Trennzeichen (,) als eine Stelle gezählt. Wenn die Zahl "–1,234,567." dargestellt werden soll, muß das Feld 10 Stellen (#) haben, z.B. USING"#######,###."

(5) USING"##.##^"
Darstellung der numerischen Daten in Exponentenform mit bis zu 2 Dezimalstellen.
Für die Mantisse wird automatisch Raum für das Vorzeichen und eine Stelle der ganzen Zahl reserviert; für den Exponenten werden 2 Stellen der ganzen Zahl, die Buchstaben E oder D, und das Vorzeichen reserviert.
Hinweis: ^ und das Komma (,) können nicht direkt hintereinander verwendet werden.

(6) USING"&&&&&&"
Darstellung einer Zeichenfolge mit 6 Buchstaben.

(7) USING"###&&&&"
Darstellung einer Zeichenfolge neben dem numerischen Wert.

(8) USING
Das Format 2 löscht vorherige Formateingaben.

Formateingaben werden auch durch Ausführung des RUN-Befehls, Drücken von SHIFT + CA oder Aus- und wieder Einschalten des Gerätes gelöscht.

BEISPIEL:

```
10: B = –10:C = 10.7703
20: PRINT USING "&&&###" ; "B=" ; B ; "␣C=" ;: PRINT USING "###.###" ; C
```

Hinweis:
Der USING-Befehl kann bei manuellen Berechnungen nicht verwendet werden. Er muß immer in einem PRINT- oder LPRINT- Befehl enthalten sein.

Ergänzung:
Ein Programm von einem anderen Computer, das gleichzeitig numerische Werte und Zeichenfolgen ausgibt, sollte folgendermaßen modifiziert werden:

```
PRINT USING "####.##" ; H ; "(m)"
          ↓
PRINT USING "####.##" ; H ;: PRINT "(m)"
```

VAL

P
D

FORMAT: VAL Zeichenfolge

Abkürzung: V.
Siehe auch: STR$

WIRKUNG:
Wandelt eine Zeichenfolge aus numerischen Zeichen in einen Dezimalwert um.

ANMERKUNGEN:
Die VAL-Funktion wandelt Zeichenfolgen, die Bezeichner für Hexadezimalzahlen (&H), Ziffern (0–9), ein Vorzeichen (+,–) und exponentiale Symbole (E oder D) in numerische Werte um.

Ist die Zeichenfolge dezimal, muß sie aus den Zeichen 0 bis 9 bestehen und kann einen Dezimalpunkt und ein Vorzeichen aufweisen. In dieser Form ist VAL das Gegenteil der STR$-Funktion.

Werden unzulässige Zeichen eingegeben, wird die Unwandlung bis zum ersten unzulässigen Zeichen durchgeführt.

Die Kontrollcodes (&H00 bis &H1F) können nicht verwendet werden.

BEISPIEL:

```
A=VAL"–120"     Weist der Variablen A den Wert –120 zu.
B=VAL"3.2k4="   Weist der Variablen B den Wert 3.2 zu.
C=VAL"&H64"     Weist der Variablen C den Wert 100 zu.
```

WAIT

P
D

FORMAT: 1. WAIT Ausdruck
2. WAIT

Abkürzung: W.
Siehe auch: PRINT, GPRINT

WIRKUNG:
Kontrolliert die Zeitdauer der Anzeige von Informationen vor der weiteren Ausführung eines Programms.

ANMERKUNGEN:
Format 1 spezifiziert die Zeitdauer der Unterbrechung des PRINT-Befehls. Das Programm wird entsprechend der angegebenen Zeitdauer kurzzeitig unterbrochen und dann automatisch wieder gestartet.

Der Wert des Ausdrucks kann in einem Bereich von 0 bis 65535 angegeben werden. Ein Wert von 1 entspricht in etwa einem Intervall von 1/59 Sekunde. Der voreingestellte Wert ist Null. Der WAIT-Befehl gilt für alle PRINT- und GPRINT-Befehle, die innerhalb des Programms verwendet werden. Um ein unbegrenzt langes Intervall einzustellen wird Format 2 verwendet.

Hinweis:
Der WAIT-Befehl kann im allgemeinen auf normalen Personal Computern nicht verwendet werden. Bei PCs wird die Anweisung FOR...NEXT verwendet, um die Zeitdauer zu kontrollieren:
50: FOR J=1 TO 500:NEXT J

BEISPIEL:
10: WAIT 59

Der Rechner wartet nach PRINT etwa 1 Sekunde.

WHILE...WEND

P

FORMAT: WHILE Bedingung
{
WEND

Abkürzung: WH. WE.
Siehe auch: FOR...NEXT, REPEAT...UNTIL

WIRKUNG:
Die Anweisung zwischen WHILE und WEND wird so oft ausgeführt, solange die Bedingung erfüllt ist.

ANMERKUNGEN:
WHILE und WEND müssen immer zusammen verwendet werden.
Die Bedingung der WHILE-Anweisung wird zuerst überprüft. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, geht die Ausführung zu der Anweisung nach WEND (Ende der Schleife). Wenn die Bedingung erfüllt ist, werden die Anweisungen zwischen WHILE und WEND so lange wiederholt, bis die Bedingung nicht mehr erfüllt ist. Dieser Vorgang wird WHILE-WEND-Schleife genannt.

Wenn die Bedingung der WHILE-Anweisung nicht erfüllt ist, wird die Schleife nicht ausgeführt. Die Schleife wird so oft ausgeführt, solange die Bedingung erfüllt ist.

Eine WHILE-WEND-Schleife kann mit einer anderen verschachtelt sein. Die innere Schleife muß vollkommen in der äußeren Schleife verschachtelt sein. Eine Überschneidung der Schleifen führt zu einem Fehler. Bis zu 18 Verschachtelungsebenen innerhalb von Schleifen sind möglich. Siehe Anhang F.

Ein Fehler tritt auf, wenn versucht wird, auf eine Anweisung oder ein Etikett innerhalb einer WHILE-WEND-Schleife zu springen.

Die Zeilennummer, in der sich WEND befindet, muß immer größer sein als die Zeile, in der sich WHILE befindet. Andernfalls tritt ein Fehler auf.

Hinweise:

1. Wenn die Ausführung die WHILE-WEND-Schleife verläßt, bevor die Schleifenbedingung erfüllt ist, kann ein Verschachtelungsfehler auftreten, je nach dem, auf welche Weise die Schleifen ausgeführt werden (wenn das Programm z.B. verschiedene WHILE-Anweisungen enthält).
2. Innerhalb einer WHILE-WEND-Schleife dürfen die Kommandos CLEAR, DIM bzw. ERASE nicht verwendet werden.

BEISPIEL:

Das folgende Programm findet Primzahlen durch Teilung von ganzen Zahlen größer als 2 durch 2 und durch andere Primzahlen, die bereits gefunden wurden. Die Schleife zwischen WHILE und WEND wird so oft ausgeführt, solange A größer als 100 ist.

```
 10: PRINT "FIND PRIME NUMBERS EXISTING BETWEEN 3 AND 100"
 20: DIM A(30): J=0: A=3: A(0)=2
 30: WHILE A<=100
 40: FOR I=0 TO J
 50: IF A-INT(A/A(I)*A(I)=0 THEN I=J: NEXT I: GOTO 90
 60: NEXT I
 70: PRINT A
 80: J=J+1: A(J)=A
 90: A=A+1
100: WEND
110: END
```

ANHÄNGE

Fehlermeldungen	A
Tabelle der Zeichencodes	B
Tastenfunktionen in BASIC	C
Fehlersuche	D
Signale bei Verwendung des seriellen E/A-Interfaces	E
Technische Daten	F
Verwendung von Programmen von anderen SHARP-Computern	G
Pflege des PC-E500S	H

ANHANG A

FEHLERMELDUNGEN

Wenn ein Fehler auftritt, wird eine der unten aufgeführten Fehlermeldungen auf der Anzeige dargestellt. Bei Fehlern, die während der Ausführung von Programmen auftreten, wird ebenfalls die Zeilennummer angezeigt, in welcher der Fehler aufgetreten ist. Die Fehlernummer und die Zeilennummer werden jeweils in die Variablen ERN und ERL gespeichert.
Bei Fehlern, die während der Dateneingabe auftreten, ändern sich die Werte der Variablen ERN und ERL nicht.

Fehlermeldung	Fehlernr.	Bedeutung
Syntax error	10	Verwendung eines nicht zulässigen Ausdrucks oder einer nicht zulässigen Anweisung.
Direct command error	11	Es wurde versucht, einen Befehl auszuführen, der bei direkten Eingabevorgängen nicht zulässig ist. Es wurde versucht, einen Befehl auszuführen, der bei Ausführung von Programmen nicht zulässig ist.
Mode error	12	Die Betriebsart für PRO oder RUN wurde falsch gewählt. Die Wahl der Betriebsart in der OPEN-Anweisung war falsch.
Can't continue	13	Die CONT-Anweisung wurde unzulässigerweise ausgeführt.
Program not exist	14	Es wurde versucht, ein Kennwort einem Programm zuzuweisen, welches nicht existiert.
Overflow	20	Das Berechnungsergebnis übersteigt die Berechnungskapazität.
Division by Zero	21	Es wurde versucht, durch Null zu dividieren.
Illegal function call	22	Ein nicht zulässiger Vorgang wurde angestrebt.
Duplicate Definition	30	Es wurde versucht, den Namen einer Feldvariablen zu vergeben, der bereits vergeben war.
Array specified without DIM	31	Der Name einer Feldvariablen wurde ohne die DIM-Anweisung bestimmt.
Subscript out of range	32	Das Feld wurde unzulässigerweise adressiert (der Feldindex überschreitet die Größe, die dem Feld mit der DIM-Anweisung zugewiesen worden ist).
Data out of range	33	Der spezifizierte Wert überschreitet den zulässigen Bereich.
Undefined line	40	Die spezifizierte Zeilennummer oder die Benennung existieren nicht.
Illegal line number	41	Die Zeilennummer wurde unzulässigerweise spezifiziert.
Bad line number	44	In einer Anweisung, z.B. LLIST oder DELETE, ist die Nummer der Endzeile geringer als die Nummer der Anfangszeile.
GOSUB, FOR, REPEAT, WHILE or SWITCH nesting exceeded	50	Die maximale Anzahl der Verschachtelungsebenen für GOSUB, FOR, REPEAT, WHILE bzw. SWITCH wurde überschritten.
RETURN without GOSUB	51	Es wurde versucht, eine RETURN-Anweisung ohne den Aufruf einer Subroutine auszuführen.
NEXT without FOR	52	Die FOR-Anweisung fehlt für eine NEXT-Anweisung.
Out of data	53	Die DATA-Anweisung fehlt für eine READ-Anweisung.

Fehlermeldung	Fehlernr.	Bedeutung
Buffer space exceeded	54	Der Platz für den BASIC-Interpreter überschreitet den vorhandenen Arbeitsbereich.
String too long	55	Die Länge der eingegebenen Zeichenfolge überschreitet 254 Byte.
Line buffer overflow	56	Die Zeile überschreitet 254 Byte.
RESUME without error	57	Es wurde versucht, eine RESUME-Anweisung während einem fehlerfreien Vorgang auszuführen.
Out of memory	60	Die Größe des Programms oder der Variablen überschreitet die Speicherkapazität.
Block IF without ENDIF	61	Es wurde versucht, eine IF- oder ELSE-Anweisung im Blockformat auszuführen, ohne eine ENDIF-Anweisung zu geben.
UNTIL without REPEAT	62	UNTIL wurde ohne REPEAT verwendet.
WHILE without WEND	63	WHILE wurde ohne WEND verwendet.
WEND without WHILE	64	WEND wurde ohne WHILE verwendet.
Illegal CASE or DEFAULT	66	Nach einer DEFAULT-Anweisung in einem SWITCH-Befehl wurde eine weitere CASE- bzw. DEFAULT-Anweisung verwendet.
SWITCH, CASE or DEFAULT without ENDSWITCH	68	SWITCH, CASE bzw. DEFAULT wurde ohne ENDSWITCH verwendet.
CASE, DEFAULT or ENDSWITCH without SWITCH	69	CASE, DEFAULT bzw. ENDSWITCH wurde vor SWITCH ausgeführt.
Can't print in specified format	70	Die Zeichen können nicht in dem Format ausgegeben werden, das mit der USING-Anweisung bestimmt wurde.
USING format error	71	Das Format, das mit der USING-Anweisung bestimmt wurde, ist nicht zulässig.
I/O error	72	Fehler des E/A-Gerätes.
Too many files open	73	Die Anzahl der offenen Dateien überschreitet den Grenzwert.
NAME error	74	Der Dateiname, der mit der NAME-Anweisung bestimmt wurde, ist nicht zulässig.
Bad drive name	75	Der spezifizierte Laufwerksname ist nicht zulässig.
File write protected	76	Die Datei ist schreibgeschützt.
Disk full	77	Auf der Diskette steht kein Speicherplatz mehr zur Verfügung; oder die Anzahl der Dateien überschreitet den Grenzwert.
Tape read error	80	Beim Lesen der Daten von einem Kassettenrecorder erfolgte ein Fehler.
Verify error	82	Fehler bei der Überprüfung von Daten.
Printer error	84	Drucker-Fehler (der Drucker wurde während dem Ausdrucken abgeschaltet o.ä.)
File not open	85	Die Datei wurde nicht geöffnet.
File already open	86	Die Datei wurde bereits geöffnet.
Input past end	87	Es wurde versucht, Daten nach dem Ende einer Datei zu lesen.
Type mismatch	90	Die Art der spezifizierten Daten stimmt nicht überein.
Password mismatch	92	Ein unzulässiges Kennwort wurde eingegeben.
Invisible program	93	Es wurde versucht, ein geschütztes Programm zu schreiben.
File not found	94	Die spezifizierte Datei existiert nicht.
Bad file name	95	Der spezifizierte Dateinamen ist nicht zulässig.

ANHANG B

TABELLE DER ZEICHENCODES

Die Tabelle zeigt die vom PC-E500S verwendeten Kontrollzeichen, Satzzeichen, Ziffern und Buchstaben mit ihren Zeichencodes in hexadezimaler Notation. Jeder Zeichencode besteht aus zwei hexadezimalen Ziffern. Um aus der nebenstehenden Tabelle den hexadezimalen Code für ein bestimmtes Zeichen zu entnehmen, suchen sie dieses in der Tabelle auf. Die Spalte in der sich das Zeichen befindet, beschreibt die höherwertige, die Zeile die niederwertige hexadezimale Ziffer. Für den kleinen Buchstaben "a" finden Sie die Ziffern 61. Der hexadezimale Code für "a" lautet daher &H61.
Dieser Zeichensatz entspricht genau dem eines IBM PC.

Die Zeichencodes werden folgendermaßen dargestellt:

Beispiele:
Code für *
Hexadezimal &H2A
Dezimal 42 (32 + 10)

Code für P
Hexadezimal &H50
Dezimal 80

Hinweise:
- Den Zeichensatz für das Drucken mit dem CE-515P entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des CE-515P. Die Zeichen werden gemäß dieser Tabelle gedruckt.
- Die Zeichen für die Codes &H00 bis &H1F können nur angezeigt werden, wenn sie mit dem KEY-Befehl den programmierbaren Funktionstasten zugewiesen wurden.
- Die Codes &H80 - &H9F und &HE0 - &HFF dürfen den programmierbaren Funktionstasten nicht zugewiesen werden.
- Die Codes &H07 - &H0D und &H1C - &H1F können in Verbindung mit PRINT CHR$ zur Steuerung des PC-E500S verwendet werden.
- Beim Drucken mit dem CE-126P werden die Zeichen mit den Codes &H00 - &H1F und &H7F - &HFF als Leerstellen gedruckt.

IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen von International Business Machines Corporation.

Höherwertige hexadezimale Ziffer

Niederwertige hexadezimale Ziffer

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NL	DE	Leer-stelle	0	@	P	‘	p	Ç	É	á	⣿			α	≡
1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q	ü	æ	í	⣿			β	±
2	SX	D2	"	2	B	R	b	r	é	Æ	ó	⣿			Γ	≥
3	EX	D3	#	3	C	S	c	s	â	ô	ú				π	≤
4	ET	D4	$	4	D	T	d	t	ä	ö	ñ				Σ	⌠
5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u	à	ò	Ñ				σ	⌡
6	AK	SN	&	6	F	V	f	v	å	û	a				μ	÷
7	BL	EB	'	7	G	W	g	w	ç	ù	o				τ	≈
8	BS	CN	(	8	H	X	h	x	ê	ÿ	¿				Φ	°
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	ë	Ö	⌐				Θ	•
A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z	è	Ü	¬				Ω	·
B	HM	EC	+	;	K	[	k	{	ï	¢	½				δ	√
C	CL	→	,	<	L	\	l	¦	î	£	¼				∞	n
D	CR	←	—	=	M	]	m	}	ì	¥	¡				φ	2
E	SO	↑	.	>	N	^	n	~	Ä	Pt	«				∈	■
F	SI	↓	/	?	O	_	o	⌂	Å	ƒ	»				∩	

ANHANG C
TASTENFUNKTIONEN IN BASIC

BREAK ON

- Zum Einschalten der Stromversorgung, wenn das Gerät durch die AUTO OFF-Funktion abgeschaltet wurde.
- Beim Drücken dieser Taste während der Ausführung von einem Programm entspricht sie der **BREAK** -Taste und führt zur Unterbrechung der Ausführung.
- Beim Drücken dieser Taste während einer direkten Eingabe wird die Ausführung von BEEP oder CLOAD unterbrochen.

SHIFT / **2nd F**

- Die gelben Tasten, die mit "SHIFT" und "2ndF" markiert sind, müssen gedrückt (und im Falle von "SHIFT" gehalten) werden, um die zweite Funktion einer Taste zu aktivieren (angezeigt direkt über der Taste).

  Beispiel: **SHIFT** + **&/Y** → & wird eingegeben
  (**2nd F** **&/Y**)

C•CE

- Zum Löschen von Eingaben und Anzeigen auf dem Display.
- Zum Zurückstellen nach einem Fehler.

SHIFT + **CA**

- Zum Löschen der Anzeige auf dem Display und gleichfalls zum Zurückstellen des Computers auf den Anfangsstatus.
  - Rückstellung der WAIT-Zeiteinstellung.
  - Rückstellen des Anzeigeformats. (USING-Format).
  - Rückstellen des TRON-Status (TROFF).
  - Rückstellen von PRINT=LPRINT.
  - Rückstellen der Fehlerbedingung.

MENU

- Zur Anzeige des Hauptmenüs.

BASIC

- Zum Umschalten des Untermodus von RUN nach PRO oder von PRO nach RUN.

SHIFT + **AER**

- Zur Wahl der Betriebsart für die Reserve von algebraischen Ausdrücken (AER).

SHIFT + **CAL**

- Zur Wahl der CAL-Betriebsart.

TITLE

- Zum Abrufen eines gespeicherten algebraischen Ausdrucks.

0 – **9**

- Numerische Tasten

CTRL + **0**

- Zum Ein- und Ausschalten des "Piepers" für die Tastatur.

CTRL + **▲▼**

- Zum Umschalten der Anzeige für die PF-Tastenbenennungen.

CTRL + E	• Zum Löschen von Text von der gegenwärtigen Cursorposition bis zum Ende der Zeile.
CTRL + U	• Zum Löschen der ganzen Zeile, auf der sich der Cursor gerade befindet. • Zur Kontrolle von Kombinationen wird die CTRL -Taste gedrückt gehalten und dann eine zweite Taste gedrückt.
SHIFT + ^	• Zur Berechnung von Potenzen. • Zur Spezifizierung von wissenschaftlichen Notationen für numerische Daten für USING-Anweisungen.
SHIFT + < SHIFT + >	• Zur Eingabe von logischen Operationen bei IF-Anweisungen. • Zur Spezifizierung von Verhältnis-Ausdrücken.
SHIFT + ?	• Zur Eingabe eines Fragezeichens. • Zur Spezifizierung des CLOAD?-Befehls.
;	• Für Mehrfach-Anzeige (zwei oder mehr Werte werden gleichzeitig auf dem Display angezeigt). • Zur Trennung von Befehlen und Variablen.
SHIFT + :	• Zur Trennung von mehr als einer Anweisung in einer einzigen Zeile.
,	• Für Mehrfach-Anzeige (zwei oder mehr Werte werden gleichzeitig auf dem Display angezeigt). • Zur Trennung von 3 Stellen bei der USING-Anweisung.
►	• Bewegt den Cursor nach rechts. • Führt Wiedergabe-Anweisungen aus. • Zur Darstellung des Cursors, wenn er nicht angezeigt wird, während ein Inhalt angezeigt wird. • Löschen eines Fehlers bei der direkten Eingabe.
◄	• Bewegt den Cursor nach links. • Ansonsten gleich der Taste ►.
SHIFT + ►	• Bewegt den Cursor ans Ende der gegenwärtigen Zeile oder Dateneingabe, wenn der Cursor auf der Anzeige ist.
SHIFT + ◄	• Bewegt den Cursor an den Anfang der gegenwärtigen Zeile oder Dateneingabe, wenn der Cursor auf der Anzeige ist.
INS	• Ein- und Ausschalten der Einfügungs-Betriebsart (INSERT).
DEL	• Löscht das Zeichen, auf dem sich der Cursor gerade befindet.

BS	• Löscht das Zeichen direkt links vom Cursor.
←	• Eingabe einer Programmzeile in den Computer. • Beim Schreiben von Programmen. • Fragt nach manueller Berechnung oder direkter Ausführung einer Befehlsanweisung. • Zum Wiederaufnehmen eines Programms, welches mit dem INPUT-Befehl kurzfristig unterbrochen wurde.
SHIFT + P-HP	• Zur Einstellung der Betriebsart für Drucken oder kein Drucken, wenn ein zusätzlicher Drucker angeschlossen ist.
CAPS	• Zum Ein- und Ausschalten der Betriebsart für Großbuchstaben und des Symbols CAPS auf der Anzeige. • Wenn das CAPS-Symbol angezeigt wird, werden alle Buchstaben als Großbuchstaben eingegeben. Wenn CAPS gedrückt wird, verschwindet das CAPS-Symbol wieder und Kleinbuchstaben werden eingegeben.
SHIFT + "	• Zur Spezifizierung von Anfang und Ende einer Zeichenfolge oder einer Benennung.
SHIFT + #	• Zur Definition eines numerischen Feldes bei der USING-Anweisung. • Zur Spezifizierung der PRINT#- oder INPUT#-Anweisung.
SHIFT + $	• Zur Zuweisung von Zeichen-Variablen.
SHIFT + &	• Zur Definition von Zeichenfolge-Feldern bei der USING-Anweisung. • Zur Markierung eines hexadezimalen Wertes.

Die Tasten ▼ und ▲ haben die entsprechenden Funktionen, abhängig von der Betriebsart und dem Status des Computers, die in der folgenden Tabelle aufgelistet werden.

Betriebs-art	Status	[▼]	[▲]
RUN	Programm wird ausgeführt.	Keine Funktion.	
	Unterbrochen durch den STOP-Befehl oder die [BREAK] - Taste.	Ausführung der folgenden Zeile und Unterbrechen. Drücken von [SHIFT] + [▼], um die folgenden Zeilen der Reihe nach zur Ausführung zu bringen.	Gedrückt halten, um die gerade ausgeführte oder bereits ausgeführte Programmzeile anzuzeigen.
	Fehlerbedingung während der Ausführung eines Programms.	Keine Funktion.	Gedrückt halten, um eine fehlerhafte Zeile anzuzeigen.
PRO	(Bei Änderung in die PRO-Betriebsart und fehlender Darstellung der Programmzeilen.)		
	Das Programm wird zeitweise unterbrochen.	Anzeige der unterbrochenen Zeile.	Wie links.
	Fehlerbedingung	Anzeige der fehlerhaften Zeile.	Wie links.
	Andere Bedingung.	Anzeige der ersten Zeile.	Anzeige der letzten Zeile.
	(Wenn Programmzeilen angezeigt werden.)		
		Anzeige der folgenden Programmzeile.	Anzeige der vorherigen Programmzeile.

Hinweis:

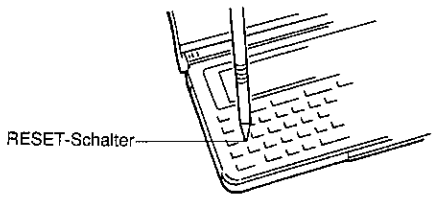
- Wenn während der Betriebsart für Tasteneingaben für etwa 11 Minuten keine Taste gedrückt wird, schaltet das Gerät automatisch die Stromversorgung ab (AUTO OFF-Funktion.)

ANHANG D

FEHLERSUCHE

In diesem Anhang finden sich Hinweise bei Problemen, wenn der Computer die eingegebenen Befehle nicht ausführt. Sie sollten einen nach dem anderen die folgenden Vorschläge ausprobieren, bis Sie das Problem beseitigt haben.

1. Wenn das Display zu hell oder zu dunkel ist:
   - Einstellen des Kontrastreglers.
2. Wenn die Stromversorgung nicht funktioniert (es wird nichts angezeigt):
   - Die Batterien sind zu schwach. Die Batterien auswechseln.
   - Der Speichersicherungs-Schalter befindet sich in Position B. Sicherstellen, daß dieser Schalter sich in der Position A befindet.
   - Die Abdeckung für den Einschub der RAM-Karte ist nicht richtig arretiert (LOCK). Sicherstellen, daß die Arretierung sich der der Position LOCK befindet.
3. Wenn das Gerät nicht abgeschaltet werden kann:
   - Der Computer führt gerade ein Programm aus, welches einige Zeit beansprucht, z.B. BEEP, CSAVE oder CLOAD. Zur Unterbrechung des Programms die [BREAK] -Taste und dann die [OFF] -Taste drücken. Wenn sich das Gerät immer noch nicht abschalten läßt, siehe Punkt 4.
4. Wenn der Computer nicht vorschriftsmäßig funktioniert, weil:
   - bei eingeschaltetem Gerät möglicherweise ein Peripheriegerät angeschlossen oder abgetrennt wurde, oder wenn bei der Ausführung eines Programms möglicherweise ein Fehler auftrat oder der Computer vielleicht einem starken elektrischen Feld oder Schock ausgesetzt war.
     In derartigen Fällen folgendermaßen vorgehen:
     (1) **Zurückstellen** (bei Erhaltung der Speicherinhalte)
     Den RESET-Schalter mit einem Kugelschreiber oder ähnlichem Instrument eindrücken und dann die Tasten [OFF] [ON] drücken. Wenn der Computer danach immer noch nicht richtig funktioniert, liegt der Fehler möglicherweise bei den Programmen oder den eingegebenen Daten. Folgen Sie Schritt (2). Durch Drücken von [Y] wird der Speicherinhalt gelöscht.



Zum Eindrücken des RESET-Schalters einen Kugelschreiber oder ein ähnliches Instrument verwenden. Keinen Druckbleistift mit herausragender Miene oder ein besonders spitzes Instrument, z.B. eine Nähnadel verwenden.

(2) **Alles zurückstellen** (mit Löschung der Speicherinhalte)
Den RESET-Schalter eindrücken, während die [ON] -Taste gedrückt wird. Vor dem Loslassen der [ON] -Taste den RESET-Schalter loslassen.

- Wenn nur der Computer verwendet wird:

```
S1(MAIN):
   ALL CLEAR OK? (Y/N)
```

Beim Drücken der [Y] -Taste wird der gesamte Speicherinhalt gelöscht.
Beim Drücken der [N] -Taste bleibt der Speicherinhalt erhalten.

- Wenn eine RAM-Karte eingesetzt ist:

```
S2(CARD):
   ALL CLEAR OK? (Y/N)
```

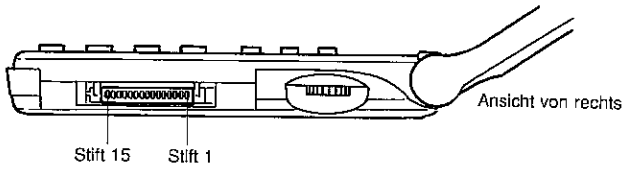
Die Anzeige fordert zur Initialisierung der RAM-Karte auf. Die [Y] -Taste drücken, um die RAM-Karte zu initialisieren. Danach fordert die Anzeige zur Initialisierung des Computers auf. Die [Y] -Taste drücken, um den Computer zu initialisieren.
Wenn eine RAM-Karte eingesetzt und die Funktion MEM$="B" verwendet wird, erfolgt nur die Aufforderung für den Computer. Die [Y] -Taste drücken, um den Computer und die RAM-Karte zu initialisieren. Beim Drücken von [N] erfolgt keine Initialisierung.

Etwa eine Minute nach Darstellung der obigen Anzeigen tritt jeweils die automatische Abschaltung in Kraft.

ANHANG E

SIGNALE BEI VERWENDUNG DES SERIELLEN E/A-INTERFACES

Der Computer ist mit einem 15-Stift-Stecker für ein serielles E/A-Interface ausgestattet. Die Stiftbelegung und ihre Signale werden im folgenden beschrieben.



Stiftbelegung

Stift	Bezeichnung	Symbol	E/A	Funktion
1	Gehäuseerdung	FG	—	Erdung für Gerätegehäuse
2	Senden von Daten	SD	Ausgang	Ausgabe eines DC-Datensignals
3	Empfangen von Daten	RD	Eingang	Eingabe eines DC-Datensignals
4	Aufforderung zum Senden	RS	Ausgang	Hoch: Sendet Träger
5	Bereit zum Senden	CS	Eingang	Hoch: Übertragung möglich
7	Signal-Erdung	SG	—	0-Referenzspannung für alle Signale
8	Datenträger festgestellt	CD	Eingang	Hoch: Trägersignal empfangen.
10		VC	—	Stromversorgung
11	Empfangsbereit	RR	Ausgang	Hoch: Empfang möglich
13		VC	—	Stromversorgung
14	Datenterminal bereit	ER	Ausgang	Hoch: Lokales Terminal bereit.

Hinweise:

1. Hoch: VC-Spannungspegel; Niedrig: SG-Spannungspegel
2. Der Computer verwendet CMOS-Komponenten. Das Anlegen von Spannung oberhalb des zulässigen Bereiches, d.h. Spannungen zwischen SG und VC, kann zu Beschädigungen des Computers führen.

ANHANG F
TECHNISCHE DATEN

Modell:	PC-E500S Pocket Computer (Taschencomputer)
Prozessor:	8-Bit CMOS CPU
Programmiersprache:	BASIC
System-ROM:	256 Kilobyte
Speicherkapazität:	Systemintern: etwa 3,8 Kilobyte Bereich der festen Variablen: 312 Byte Bereich für Programme/Daten: 28600 Byte
Stapelspeicher:	Gesamt: 145 Byte Subroutine: 4 Byte/Stapel REPEAT-UNTIL: 7 Byte/Stapel WHILE-WEND: 8 Byte/Stapel SWITCH-CASE: 9 Byte/Stapel (Nur ein Stapel) FOR-NEXT: 21 Byte/Stapel
Operatoren:	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, trigonometrische und invers trigonometrische Funktionen, logarithmische und Exponentialfunktionen, Umrechnung von Winkeln, Quadrat und Quadratwurzel, Potenz, Vorzeichen, absolute Zahlen, ganze Zahlen, Koordinaten-Umwandlung, Pi u.a.
Numerische Präzision:	10 Stellen (Mantisse) + 2 Stellen (Exponent) bei einfacher Genauigkeit 20 Stellen (Mantisse) + 2 Stellen (Exponent) bei doppelter Genauigkeit In den Betriebsarten CAL, MATRIX und STAT kann nur die einfache Genauigkeit verwendet werden.
Editierfunktionen:	Cursor nach rechts und links, Zeile nach oben und unten, Einfügen von Zeichen, Löschen von Zeichen
Speichersicherung:	Batterie-Backup
Interface-Möglichkeiten:	11 Stifte (für Kassetten-Interface, Diskettenlaufwerk, Drucker u.a.)

Serielle Eingangs/Ausgangs-Merkmale:

Standard:	Start-Stop-Übertragungssystem (asynchron) Halb/Vollduplex
Baudraten:	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Baud (bps)
Paritätsbit:	Gerade, ungerade und keine Parität
Datenbit:	7 oder 8 Bit
Stopp-Bit:	1 oder 2 Bit

Verwendeter Stecker:	15-Stift-Stecker (für externe Geräte)
Ausgangssignal-Niveau:	CMOS-Niveau (4 bis 6 Volt)
Anschlußsignale:	Eingänge: RD, CS, CD Ausgänge: SD, RS, RR, ER Andere: SG, FG, VC
Display:	4 Zeilen, 40 Zeichen, Flüssigkristall-Anzeige mit 5 x 7 Punktmatrix (240 x 32 Punktmatrix-LCD)
Tasten:	89 Tasten Alphabetisch, numerisch, spezielle Symbole und Funktionen Numerischer Tastaturteil Programmierbare Funktionstasten
Stromversorgung:	Für den Computerbetrieb: Vier 6,0 V Gleichstrom Typ AAA-Trockenbatterien (R03) Für die Speichersicherung: Eine 3,0 V Gleichstrom Lithiumbatterie (CR2016)
Stromverbrauch:	0,09 W bei 6,0 V Gleichstrom Etwa 70 Stunden kontinuierlicher Betrieb unter normalen Bedingungen (bezogen auf 10 Minuten Betrieb oder Programmausführung und 50 Minuten Anzeige pro Stunde bei Temperaturen von 20°C). Die Betriebszeit kann unterschiedlich sein, je nach dem Gebrauch und der Art der verwendeten Batterie.
Betriebstemperatur:	0°C ~ 40°C
Abmessungen:	220(B) x 104,5(T) x 19(H) mm (bei geschlossener Abdeckung) 220(B) x 202,5(T) x 14(H) mm (bei geöffneter Abdeckung)
Gewicht:	340 g (mit Batterien und Abdeckung)
Zubehör:	Vier Trockenbatterien, eine Lithiumbatterie, ein Schraubendreher und eine Bedienungsanleitung
Zusatzgeräte:	Einsetzbare RAM-Karten 8KB (CE-212M), 16KB (CE-2H16M), 32KB (CE-2H32M), 64KB (CE-2H64M) Drucker/Kassetten-Interface (CE-126P) Drucker (CE-515P) Pocket-Diskettenlaufwerk (CE-140F) weitere.

ANHANG G

VERWENDUNG VON PROGRAMMEN VON ANDEREN SHARP-COMPUTERN

Auf dem Computer PC-E500S können mit geringfügigen Modifikationen die folgenden Programme für die folgenden Computer der SHARP PC-Serie verwendet werden:

PC-E500, PC-E220, PC-1475, PC-1401, PC-1402, PC-1403(H), PC-1450, PC-1460, PC-1425, PC-1360

Der WAIT-Befehl des PC-E500S ist auf den Wert von 0 voreingestellt. Dies bedeutet, daß die Anzeige bei Ausführung eines PRINT-Befehls nicht kurzzeitig anhält. Wenn mehr als drei Zeilen gleichzeitig dargestellt werden sollen, muß ein WAIT-Befehl in ein übertragenes Programm eingefügt werden, um die Anzeige kurzfristig anzuhalten (siehe WAIT-Befehl). Da der PC-E500S 40 Anzeige-Zeichen hat, müssen bei übertragenen Programmen möglicherweise Modifizierungen auf die Breite des PC-E500S-Displays durchgeführt werden. Programme, welche Befehle oder Zeichen enthalten, die der PC-E500S nicht kennt, müssen ebenfalls modifiziert werden.

- **Speicherkapazität**
  Programme für andere Computer benötigen eine andere Speicherkapazität als der PC-E500S.
- **Bezeichnungen von Variablen**
  Beim PC-E500S können bis zu 40 Zeichen für Namen von Variablen verwendet werden; bei anderen Modellen können nur zwei Zeichen benutzt werden.
- **Vom Benutzer definierte Tasten**
  Der PC-E500S besitzt keine vom Benutzer definierte Tasten für die Ausführung von Programmen. Entweder die programmierbaren Funktionstasten verwenden oder GOTO*Etikett [←┘] eingeben. Bei einer GOTO-Anweisung sollte *Etikett und nicht "Etikett" verwendet werden.
- **Zeilennummern**
  Variable oder Ausdrücke können nicht für die Zeilennummern verwendet werden, die mit den Anweisungen für GOTO, GOSUB, RESTORE oder THEN spezifiziert wurden.
- **Kassettengerät**
  Zum Laden von Programmen anderer Computer in den PC-E500S kann der folgende Befehl verwendet werden:
  1. Für ein PC-E500-Programm:
     CLOAD [←┘]
  2. Für ein PC-E220-Textprogramm:
     LOAD "CAS:Dateiname" [←┘] oder LOAD "CAS:*.*" [←┘]
  3. Für andere Computerprogramme:
     CLOAD@ "Dateiname" [←┘] oder CLOAD @ [←┘]

  Wenn kein Dateiname eingegeben wird, wird das erste Programm nach Bandbeginn geladen. Der PC-E500S übersetzt automatisch geladene Programm-Codes in PC-E500S-Programm-Codes, während er die einzelnen Zeilen liest. Wenn eine übersetzte Programmzeile mehr als 255 Byte beträgt, entsteht ein Fehler. Wenn ein Programm geladen wird, das den Programm-Speicherbereich

des PC-E500S übersteigt, entsteht ebenfalls ein Fehler. In diesem Fall müssen die nicht notwendigen Variablen aus dem Programm-Speicherbereich gelöscht und das gleiche Programm noch einmal geladen werden. Bei der Übersetzung von Codes wird ein Arbeitsbereich von etwa 600 Byte zusätzlich zum Programm-Speicherbereich verwendet.
Bei der Eingabe/Ausgabe von Programmen von oder zu andern Computern muß der OPEN-Befehl ausgeführt werden.

Beispiel:

```
20 PRINT #F, G → 10 OPEN "CAS:" FOR OUTPUT AS #1
                 20 PRINT #1, F, G
                 30 CLOSE #1
```

- **Feldvariable**

1. Wenn in einem anderen Computerprogramm Feld A( ) ohne eine DIM-Anweisung bestimmt wurde, muß die Feldvariable am Beginn des Programms bestimmt werden. Der Bereich für feste Variable wird nicht mit der Feldvariablen A( ) geteilt.
2. Wenn die Anzahl der Zeichen für eine Zeichenfolge bestimmt wurde, muß diese Bestimmung gelöscht werden.

Beispiel:
DIM AB$(30)*40 → DIM AB$(30)
Der PC-E500S kann bis zu 254 Zeichen speichern.

- **Verschiedenes**

1. Bei logischen Operationen gibt der PC-E500S den Wert -1 für wahr und 0 für falsch.
2. In einer DATA-Anweisung dürfen keine Ausdrücke verwendet werden, z.B. DATA SIN 30+2, CHR$66. Diese Anweisungen müssen z.B. folgendermaßen gegeben werden: DATA 2.5, B.

ANHANG H

PFLEGE DES PC-E500S

Um einen störungsfreien Betrieb dieses Computer zu sichern, sollten die folgenden Hinweise beachtet werden:

- Den Computer immer vorsichtig behandeln, da die Flüssigkristall-Anzeige aus Glas besteht.
- Den Computer nicht extremen Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit oder Staub aussetzen. Im Sommer steigt die Temperatur in Fahrzeugen bei direkter Sonneneinstrahlung extrem hoch an. Längeres Liegen bei hohen Temperaturen kann zu Beschädigungen dieses Computers führen.
- Zum Reinigen ein weiches, trockenes Tuch verwenden. Keine Lösungsmittel, Wasser oder feuchte Tücher benutzen.
- Um Auslaufen der Batterien zu vermeiden, sollten die Batterien herausgenommen werden, wenn der Computer für längere Zeit nicht gebraucht wird.
- Wenn der Computer starker statischer Elektrizität oder externen Störungen ausgesetzt wird, kann er plötzlich überhaupt nicht mehr funktionieren (keine Reaktion mehr auf Tastendruck). In diesem Fall den RESET-Schalter eindrücken. (Siehe FEHLERSUCHE.)
- Diese Bedienungsanleitung für spätere Referenz sorgfältig aufbewahren.

REGISTER DER KOMMANDOS

Allgemeine Kommandos

AER 213
ARUN 214
ASC 215
AUTO 215
AUTOGOTO 216
BASIC 217
BEEP 218
CHR$ 221
CLEAR 223
CLS 226
CONT 228
DATA 233
DEFDBL 234
DEFSNG 235
DEGREE 236
DELETE 237
DIM 238
END 240
ERASE 242
ERL 242
ERN 243
FOR...NEXT 245
FRE 247
GCURSOR 247
GOSUB...RETURN 250
GOTO 251
GPRINT 252
GRAD 254
HEX$ 256
IF...THEN...ELSE 256
IF...THEN...ELSE...ENDIF 258
INKEY$ 260
INPUT 261
INPUT$ 262
KEY 266
KEY$ 267
LEFT$ 268
LEN 269
LET 270
LINE 272
LIST 274
LOCATE 280
MDF 284
MEM$ 285
MID$ 286
NEW 288
ON ERROR GOTO 288
ON...GOSUB 289
ON...GOTO 290
PASS 295
PAUSE 296
POINT 296
PRESET 297
PRINT 298
PSET 302
RADIAN 302
RANDOMIZE 303
READ 304
REM (') 305
RENUM 305
REREAT...UNTIL 307
RESTORE 308
RESUME 309
RIGHT$ 310
RND 311
RUN 312
STOP 315
STR$ 315
SWITCH...CASE...DEFAULT 316
TEXT 318
TROFF 319
TRON 319
USING 320
VAL 322
WAIT 322
WHILE...WEND 323

Drucker-Kommandos

CIRCLE 221
CLOSE 226
COLOR 227
CONSOLE 228
CROTATE 230
CSIZE 232
GLCURSOR 249
GRAPH 255
LF 270
LFILES 271
LLINE 275
LLIST 277
LPRINT 282
LTEXT 284
OPEN 291

PAINT 294
RLINE 310
SORGN 314

Disketten-Kommandos

CHAIN 220
CLOSE 226
COPY 229
DSKF 240
EOF 241
FILES 244
INIT 259
INPUT$
(Nicht für Pocket-Disketten) 262
INPUT# 265
KILL 268
LFILES 271
LOAD 278
LOAD? 279
LOC 280
LOF 281
MERGE 285
NAME 287
OPEN 291
PRINT# 300
SAVE 312
SET 313

Kassettenrekorder-Kommandos

CHAIN 220
CLOAD 224
CLOAD? 225
CLOSE 226
COPY 229
CSAVE 231
EOF 241
INPUT$ 262
INPUT# 265
LOAD 278
LOAD? 279
MERGE 285
OPEN 291
PRINT# 300
SAVE 312

Serielle E/A-Kommandos

CHAIN 220
CLOSE 226
COPY 229
EOF 241
INPUT$ 262
INPUT# 265
LOAD 278
LOAD? 279
LOC 280
LOF 281
MERGE 285
OPEN 291
OPEN$ 293
PRINT# 300
SAVE 312

REGISTER

A
AER-Modus 32, 117
Altgrad 158
Anzahl der Ziffern 35
Anzeigemodus 35
Atmosphärischer Druck 93
Ausdrücke 176
  Abruf 119, 121
  AER-Modus 117
  Eingabe 117
  Logische 177
  Löschen 119
  Suche 122
  Titel 117
  Verhältnis 177
  Zeichenfolge 176
Automatische Abschaltung
 (AUTO OFF) 11
Äußeres Elektron 91

B
BASIC
  Anweisungen 180
  Befehle 181
  Begriffe und Ausdrücke 166
  Betriebsarten (Modus) 36
  Kommandos 181
  Programmieren 165
  Strukturierte Kommandos 182
BATT-Anzeige 13
Batterien
  Auswechseln 14
  Betriebsbatterie 9
  Handhabung 17
  Speichersicherungs-Batterie 9
Berechnungen
  doppelte Genauigkeit 156
  einfache Genauigkeit 156
  Fehler 163
  Hexadezimal 47
  Länge 158
  Matrix 138
  Rechnen 209
  Regression 127
  Serielle 154
  Statistische 123
  Wissenschaftliche 39, 158
Bereitschaftssymbol 12
Betriebsarten 32
  Wahl 32
Betriebsart
  mit doppelter Genauigkeit 156
  mit einfacher Genauigkeit 156
Bewegungsgleichungen 85
Bildschirm-Editor 189
Bisektionsmethode 58
Bogenmaß 158
BUSY-Anzeige 12

C
CAL-Modus 10, 32, 33
CAPS-Anzeige 12
CHI-Quadrat-Verteilung 110
Cursor 12

D
Dateien
  Anzahl der 175
  Daten 176, 191
  Programm 174
Dateinamen 174
Dateinummern 175
Daten-Dateien 174, 191
Daten-Tabellen 132
DBL-Anzeige 12
DEFDBL 171
DEFSNG 171
DEG-Anzeige 13
Dezimalstellen 35, 42
Differentialgleichungen 62
Differentialgleichungen erster Ordnung 62
Direkt-Kommandos 182
Direkte Berechnungen 161
Direkteingabe 31
Display 8, 12
Doppelte Genauigkeit 156
Drucken, Direkteingabe 162
Drucker/Kassette-Interface 24
  Verwendung 27

E
E-Anzeige 13
E/A-Interface-Signale 336
Editor
  Bildschirm 189
  PF-Tastenbezeichnung 112
Einfache Genauigkeit 156
Eingabeaufforderung 12
Einschalten (ON) 10
Elektrische & magnetische Felder 101
Elektron, äußeres 91
Elektrotechnik, Formeln 99
Elemente des Periodensystems 87
ENG-Modus 32
Erweiterung von Dateinamen 174
Etikette 181

F
F-Verteilung 111
Fähigkeiten i
Farbplotter/Drucker 25
  Verwendung 28
Fehler 153, 163
  Fehlermeldungen 122, 137, 153, 326
  Fehlerprüfung 334
  Fehlersuche 196
Feldvariable 169
Feste Abdeckung 6
Feste Variable 168
Fläche einer Form 76
Formeln und Gleichungen
  Aminosäuren 95
  Elektrische & magnetische Felder 101
  Elektrotechnik 99
  Integralrechnung 69
  Laplace-Transformationen 103
  Mechanische 106
  Trigonometrische 67
Freier Speicher (FRE) 3

G
Gamma-Funktion 78
Geräte, periphere 24
Gerätenamen 175
Gleichungen, siehe Formeln
GRAD-Anzeige 13
Grafik
  Daten 73
  Funktionen 71
Griechisches Alphabet 70
Größter gemeinsamer Teiler 53
Grundlegende Bedienung 37

H
Hardware 8
Hauptmenü 10
Hexadezimale Zahlen 166
  Berechnungen 47
  Umwandlung 45
HYP-Anzeige 13

I
Initialisierung
  RAM-Karten 19
  Speicher 2
Integralrechnung 69
Integration 60
Isotope, stabile 92

K
Kassetten
  Aufnahme 25
  Kassetten-Interface 25
Kassettenrecorder
  Interface 24, 25
  Technische Daten 25
  Verwendung 25
Klammern 42, 44, 179
Kleinstes gemeinsames Vielfaches 53
Komplexe Zahlen 97
Konfiguration des Speichers 21
Konstanten
  physikalische 79
  planetarische 94
  solare 94
  Zeichenfolge 166
Kontrast 13
Kubische Gleichungen 54

L
Lagrangesche Methode 64
Laplace-Transformationen 103
LCD-Flüssigkristall-Anzeige 8, 12
  Kontrastregler 9, 13
Letztes Ergebnis, Abruf 156
Lineare Gleichungen, Lösung 145
Lineare Gleichungssysteme 145
Logische Operatoren 177

M
Magnetische Felder 101
Matrix
  Ausdruck 148
  Berechnungen 141
  Berechnungen mit Skalaren 144
  Eingabe 138
  Fehler 148
MATRIX-Modus 32, 138
Mechanische Formeln 106
Menübezeichnungen 112
Meteorologie 93
Metrische Umwandlung 82
Modus 32

N
Nachkommastellen 35, 42
Namen
  Dateinamen 174
  Gerätenamen 175
Neugrad 158
Newtonsche Methode 56
Normalverteilung 108
Numerische Integration 60
Numerische Lösung
  Bisektion 58
  Newtonsche Methode 56
Numerische Operatoren 37

O
Operatoren
  logische 177
  Matrix 142
  numerische 37
  Verhältnis 161, 177
  Vorrangordnung 43, 162, 179

P
Periodensystem der Elemente 87
Peripheriegeräte 24
Pflege des Computers 341
Physikalische Konstanten 79
Planetarische Konstanten 94
Plotter/Drucker 25
  Verwendung 28
Pocket-Diskettenlaufwerk 24
Polynom, Lagrange 64
Primfaktoren 53
PRINT-Anzeige 13
Prioritätsniveau 43, 162, 179
PRO-Modus 32
  Anzeige 13
Programme
  Auflistung 184, 186
  Ausführung 194
  Dateien 174
  Eingabe 183
  Speicherung 189
  von anderen Computern 339
Programmierbare Funktionstasten 8, 49, 193
  Tastenbezeichnungs-Editor 112
Programmieren 180, 183

R
RAD-Anzeige 13
RAM-Disketten-Dateien 174
RAM-Karten 18
  Anzahl der Dateien 18
  Fach 9
  Installieren 18
  Kapazitäten 21
  Konfiguration 22
  Verwendung 21
Rombergsche Methode 60
Rückstellen
  Alles Rückstellen 2, 334
  RESET-Schalter 9
  Speicher Rückstellen 2
RUN-Modus 10, 32, 149
  Anzeige 13
  Berechnungen 150
  Wahl 149
Runge-Kutta-Methode 62

S
Sequentielle Dateien 191
Serieller E/A 29
SHIFT-Taste 11
Solare Konstanten 94
Speicher
  Berechnungen mit 38
  Konfiguration 22
  Verfügbarer 3
Speichern von Programmen 189
Stabile Isotope 92
STAT-Modus 32, 123

Statistiken
Berechnungen 123
Dateneingabe 124, 128
eine Variable 124
Fehler 137
FREQ-Taste 125
Regressionen 127, 132
Statuszeile 12
Stecker
11-Stift 8
15-Stift 9
Strukturierte Kommandos 182

T
t-Verteilung 109
Tastatur 8
Taste für zweite Funktion 11
Tastenbezeichnungs-Editor 112
Tastenfunktionen 330
Technikersoftware 32, 49
Liste 51
Programmierung 115
Technische Daten 337
Trace-Modus 196
Trigonometrische Berechnungen 39, 158
Trigonometrische Gleichungen 67

U
Umwandlungen
Hexadezimal/Dezimal 45
metrische 82
polar/rechtwinklig 41, 160
Winkel/Zeit 41, 159

V
Variable 167
doppelte Genauigkeit 171
einfache Genauigkeit 171
einfache Zeichenfolgen 168
feste numerische 168
in Programmen 186
numerische Feldvariable 168, 169
Speicherung 136, 147
Verwendung bei Berechnungen 155
Zeichenfolge-Feldvariable 168, 169
Verhältnis-Ausdrücke 161, 177
Verkettete Berechnungen 154
Verteilungen
CHI-Quadrat 110
F 111
Normal 108
t 109
Vorrangordnung 43, 162, 179

W
Windgeschwindigkeit 93
Wissenschaftliche Berechnungen 39, 158
Wissenschaftliche Notationen 35

Z
Zeichencode 328
Zeilennummern 180
Zerlegung in Faktoren 65
Zurückstellen 2, 334

SHARP CORPORATION

PRINTED IN JAPAN/GEDRUCKT IN JAPAN/IMPRIMÉ AU JAPON
6J3KS(TINSG1223ECZZ)